

Legado

de
Arquitectura y Diseño

Revista de Investigación de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México, Toluca, Estado de México, México

ISSN: 2007-3615

Incluida en Catálogo

LATINDEX y CLASE

Red APLA

Actualidad Interdisciplinaria



Número

19

Año 11

ENERO - JUNIO 2018

Publicación Semestral

La Revista *LEGADO de Arquitectura y Diseño* es una publicación de investigación científica de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Es una edición periódica semestral arbitrada, sobre el campo de la arquitectura y el diseño del espacio habitable. La revista está dirigida a investigadores, catedráticos y estudiantes, con el objetivo de difundir estudios, trabajos teóricos y empíricos e investigaciones y promover el intercambio de información científica.

DIRECTORA DE LA PUBLICACIÓN L. D. G. Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama // **DIRECTOR EDITORIAL** Dr. en C.S. Jesús Enrique De Hoyos Martínez // **COORDINADORA EDITORIAL** Dra. en Dis. Liliana Romero Guzmán // **CORRECCIÓN DE ESTILO** L.L.L. Erika Mendoza Enríquez // **FORMACIÓN EDITORIAL** L. D. G. Víctor Alfonso Nieto Sánchez // **DIFUSIÓN Y DIVULGACIÓN** M. en E. S. Mirna Ocadiz Soto, M. en Dis. Seth Rossano Rivero, M. en Dis. Guadalupe López Zepeda // **FOTOGRAFÍA DE PORTADA** Guadalupe López Zepeda: *Ex Convento Agustino, Malinalco, México.*

LEGADO de Arquitectura y Diseño, Año 11, No 19, enero - junio 2016 es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado, por la Facultad de Arquitectura y Diseño. Cerro de Coatepec s/n Ciudad Universitaria, C.P. 50100, Toluca, Estado de México, México. Tels. (722) 2.14.04.14 y 2.15.48.52 ext. 193. <http://ciad.faduamex.org/legado/index.html>, legado_fad@yahoo.com.mx. Editora responsable: Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama. Reserva de Derechos al uso exclusivo no. 04-2012-030217302900-102. ISSN: 2007-3615. Licitud de título y contenido 15100, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Incluida en Catálogo LATINDEX, CLASE y Actualidad Iberoamericana. Dentro de la Red ARLA. Impresa por Compañía Editorial de México S.A. de C.V., Juan Aldama, Sur 407-C, Colonia Francisco Murguía C.P. 50130, Toluca, México (01 722) 2150705, este número se terminó de imprimir el 21 de diciembre de 2015 con un tiraje de 1,000 ejemplares. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Contenido

Editorial.....7

Derivaciones rizomáticas entre teoría, historia y proyecto arquitectónico.

Desafíos en su proceso de enseñanza/aprendizaje 9

Rhizomatic drifts between theory, history and architectural project. Challenges on its design's teaching/learning process

María de la Paz Díaz Infante-Aguirre

Rodolfo Guzmán-Mojica

El diseño del espacio público contemporáneo.

Los parques de Mérida, Yucatán 19

The design of contemporary public space. Parks in Mérida, Yucatán

Nicte-Há Gutiérrez-Ruiz

Yolanda Fernández-Martínez

Sobre la territorialización de lo público o la condición emergente del habitar....31

About territorialization of the public or the inhabit emerging condition

Mariano Adrián Ferretti-Ramos

Rodolfo Guzmán-Mojica

María de la Paz Díaz-Infante

Antropometría de mujer tampiqueña, aplicada a una cocina mediante un

sistema de captura de distancias 41

Anthropometry of tampico women applied to kitchens, via a distances measuring system

Daniel Celis-Flores

Carlos Alberto Fuentes-Pérez

Blanca Margarita Marín-Gamundi

Judith del Carmen Garcés-Carrillo

Evaluación de compuestos de PP-residuos de mezclilla para la elaboración

de un nuevo material para el diseño de productos 51

Evaluation of a new composite material based on PP-denim scrap for product design

Jaime Francisco Gómez-Gómez

Francisco Javier González-Madariaga

Luis Alberto Rosa-Sierra

Tobias Abt

En busca de sentido simbólico en el diseño arquitectónico.	
Reapropiación de la investigación cualitativa con una perspectiva abductiva ..	59
<i>In search of symbolic meaning in architectural design.</i>	
<i>Reappropriation of qualitative research with an abductive perspective</i>	
Eska Elena Solano-Meneses	
Percepción visual. Una discusión urbana y arquitectónica	67
<i>Visual perception. An urban and architectural discussion</i>	
Alberto Álvarez-Vallejo	
Bloques de tierra comprimida, su retardo térmico e impacto ambiental.....	81
<i>Compressed earth blocks, their thermal lag and environmental impact</i>	
Rubén Salvador Roux-Gutiérrez	
Jesús Velázquez-Lozano	
Construcción de prototipo de cúpula de adobe tecnificado.....	91
<i>Prototype building adobe tech dome</i>	
Mercedes Ramírez-Rodríguez	
Jesús Aguiluz-León	
Ramón Gutiérrez-Martínez	
Efectos de utilización de savias vegetales en bloques de tierra comprimida a la prueba de abrasión	101
<i>Effects of use of vegetable saps in compressed earth blocks to the abrasión test</i>	
Yolanda Guadalupe Aranda-Jiménez	
Víctor Manuel García-Izaguirre	
Elementos arquitectónicos y constructivos de una vivienda del siglo XVII en Zinacantepec, México.....	111
<i>Architectural and construction elements of a house in the seventeenth century in Zinacantepec, Mexico</i>	
Beatriz González-Monroy	
Roy Estrada-Olivella	
Alejandro Vargas-Clavel	
El Centro Histórico de Bacalar, México. Criterios y lineamientos para un escenario futuro.....	121
<i>The Historic Center of Bacalar, Mexico. Criteria and guidelines for a future scenario</i>	
Antonio Rodríguez-Alcalá	
Sofía Constanza Fregoso-Lomas	

Editorial

Con el propósito de explorar nuevas oportunidades para divulgar la investigación, si bien, éste medio impreso es uno de tantos que podemos utilizar, estamos entrando a la utilización de los medios de comunicación electrónicos con la firme idea de borrar barreras geográficas y alcanzar llegar a nuevos lectores así como a nuevos autores.

Esperamos aprovechar de la mejor manera y con el apoyo de los lectores e investigadores, la hipermedia; pues hoy en día el mundo se comunica de manera electrónica con lenguajes infográficos y con la cibernética; en el ámbito de la investigación ha empezado a revisar y a planear nuevas tareas que se reflejan en la divulgación. Es por todo esto que contamos con espacios electrónicos como twitter (@revistalegado), Facebook (LegadoLegado) y página web (<http://www.faduaemex.org>, en el menú de Publicaciones, Legado) en donde nos ponemos a sus órdenes y los queremos hacer suyos, con sus comentarios y aportaciones que estamos seguros tomaremos en cuenta y nos ayudarán a crecer.

Con el objetivo de reunir a especialistas de la arquitectura y el diseño, presentamos este número de la revista en la que 27 autores exponen sus propuestas de análisis, experiencias e importantes reflexiones sobre sus investigaciones. Este número se presenta como un lienzo para exponer las ideas y proyectos que en diversas locaciones se realizan, se experimentan y en el mejor de los casos, se concluyen. Es este un espacio para promover y difundir el quehacer del investigador comprometido con la academia y la sociedad.

Agrupamos doce artículos que tocan una diversidad de temas, que aunque diferentes entre sí, mantienen la constante temática de la arquitectura y el diseño. Abordan desde particulares puntos de vista al espacio público contemporáneo, la habitabilidad, la percepción urbana, el uso de recursos naturales para integrarlos a espacios arquitectónicos así como la conservación del patrimonio histórico.

Deseamos que disfrute la lectura de nuestro número 19...

Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama
Directora de la Publicación

Derivaciones rizomáticas entre teoría, historia y proyecto arquitectónico. Desafíos en su proceso de enseñanza/ aprendizaje

*Rhizomatic drifts between theory, history and architectural project.
Challenges on its design's teaching/learning process*

MARÍA DE LA PAZ DÍAZ INFANTE-AGUIRRE*, RODOLFO GUZMÁN-MOJICA**

RESUMEN. La existencia de nuevos horizontes de debate multidisciplinar acerca de la arquitectura y su proceso de enseñanza-aprendizaje ponen en evidencia las problemáticas de desconexión entre el proyecto arquitectónico y sus argumentos teóricos e históricos en el contexto del aula.

El presente artículo reflexiona sobre el desarrollo sistémico del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño arquitectónico en donde se identifican las derivaciones e interconexiones rizomáticas entre la teoría, la historia y los procesos proyectuales que constituyan herramientas cognitivas y de referencia cultural del diseño, con lo que la historia y la teoría conforman el eje estructural que sustenta el pensamiento y la práctica arquitectónica, tomando como caso de estudio el Programa de la Universidad De La Salle Bajío.

Palabras clave: argumentación teórica e histórica, proceso de enseñanza, proyecto arquitectónico.

ABSTRACT. Whenever we identify new multidisciplinary discussions about architecture and its teaching and learning process, we are able to observe the problematics of separation between the architectural project, and its theoretical and historic arguments inside the classrooms. We can then find symbolic correlations between the theory, history and the creative process searching to stimulate the transversal and connected integration of theoretical reflections as cognitive tools and as cultural reference in the design.

This investigation seeks to establish the practice of projecting and creating as a cultural activity, where history and theory becomes the structural core that supports the thinking and the practice of design, taking as a case of study the De La Salle Bajío University's program.

Key words: theoretical and historic arguments, teaching process, architectural project.

Fecha de recibido:
24 septiembre 2015
Fecha de aceptado:
22 noviembre 2015

* Universidad De La Salle Bajío,
León, Guanajuato, México
minfante@delasalle.edu.mx

** Universidad De La Salle Bajío,
León, Guanajuato, México
rodolfoгуzmanmojica@gmail.com

Introducción

Las reflexiones sobre la arquitectura y el diseño, y su proceso de enseñanza han transitado por diferentes etapas evolutivas, desde el saber empírico gremial transmitido del maestro al aprendiz, hasta encontrar el escenario académico interdisciplinar actual en donde la arquitectura es ante todo un hecho sistémico, experimental, dinámico y evolutivo, por lo que el arquitecto debe dominar un corpus de conocimientos teóricos e históricos inherentes a diversas disciplinas, cuyo manejo implica habilidades intelectuales complejas para dar solución práctica a los problemas del espacio habitable.

En las escuelas de arquitectura es frecuente encontrar que la forma de aprendizaje del proyecto de arquitectura está basada en la experiencia, en el hacer empírico o en la prueba y el error, derivado de las múltiples reinterpretaciones de los métodos de enseñanza propuestos por la Bauhaus y por el pragmatismo en donde el saber teórico resultaba poco eficiente. Si para la escuela tradicional esta corriente resultó un corte paradigmático, en la actualidad quedó superada hace tiempo, al considerarse ahora que el aprendizaje no puede efectuarse solamente con la práctica. La confusión radica en la creencia de que en el taller de proyectos el alumno –sin hacer uso de un sustento teórico– debe aprender a pensar y a actuar, que es indispensable en cuanto adquiere la independencia y la autonomía que le confiere el saber.

Los programas de estudio en el afán de ajustarse a los lineamientos instituciona-

les y certificadores, proponen asignaturas diversas, organizadas paradójicamente en ejes disciplinarios y áreas temáticas delimitadas dentro de los programas curriculares, resultando muchas veces desvinculadas del proyecto arquitectónico, con lo que el alumno difícilmente integra e interrelaciona de manera sistémica y holística los componentes de los diferentes contenidos que conforman el saber de la arquitectura. Aunado a esto, en el momento presente, se reconocen implicaciones mutuas entre teoría y práctica, sus aportes provienen de múltiples disciplinas, haciendo que el conocimiento resulte fragmentario, en un mundo cada vez más heterogéneo que necesita de la teoría y de la crítica para explicar la realidad.

De ahí la necesidad imperante de involucrar a los alumnos en su propio aprendizaje, en donde el conocimiento del hecho histórico, la cultura y la esencia del pensamiento arquitectónico, apoyado en la exégesis creativa de sus propuestas, les permita tomar una postura de referencia frente al contexto al momento de dar solución a sus proyectos. Si en los talleres de proyectos se producen interacciones dinámicas que permitan reflexionar, redescubrir, reformular o replantear conocimientos teóricos, históricos y críticos, a manera de herramientas cognitivas, por medio de bucles creativos, habrá un campo propicio para generar nuevo conocimiento para transformar la realidad, en contraste con la práctica tradicional que espera en vano que el estudiante pueda relacionar y unir los contenidos disciplinares fragmentados.

El presente artículo se enmarca dentro del proyecto de investigación “La enseñanza de la teoría y la historia de la arquitectura como herramienta transversal del proceso proyectual” llevado a cabo en la Universidad De La Salle Bajío, cuyo objetivo fue construir un panorama analítico del estado actual de la teoría, historia y el proyecto arquitectónico y su proceso de enseñanza-aprendizaje, enriquecido de un marco teórico emanado de la revisión documental y de la observación *in situ* de los talleres de proyectos, así como de los contenidos de las materias del área de teoría e historia del plan de estudios de Arquitectura.¹

Teoría, historia y crítica como procesos de reflexión frente a la realidad de la arquitectura

La teoría en la disciplina arquitectónica, a diferencia de la ciencia, no requiere de comprobaciones para explicar la realidad ni de estrictas reglas emanadas de la lógica; en arquitectura, las reflexiones sobre la realidad conforman las ideas sobre las cuales pueden construirse juicios críticos y éstos a su vez tienen como base la producción del objeto arquitectónico observado desde su origen histórico, en un contexto temporal, social, económico, político y cultural específico que el diseñador tuvo como escenario para reinterpretar a través de su obra, el espíritu de su época.

Por otro lado, la historia, cuestionada y actualmente en crisis, por parecer sólo una disciplina revisionista, no está desvinculada de los cuestionamientos de la teoría por ser ésta fruto del conocimiento del objeto construido y por lo tanto, estudiado en sus manifestaciones culturales y materiales.

Si consideramos la narración histórica en la obra de arquitectura sólo como una descripción de acontecimientos o hechos relevantes, un relato secuencial de periodos y estilos, podríamos recrear líneas de tiempo basadas en los progresos tecnológicos o las categorías estilísticas, sin embargo, esta selección podría resultar excluyente de las particularidades de la intervención del hombre durante los procesos de diseño. La importancia de la historia radica entonces en la posibilidad de cuestionar de manera permanente, propiciando una conciencia crítica sobre el hecho arquitectónico, cercana a las fronteras de la teoría y de la crítica, para pensar y no sólo para reproducir la idea.

Montaner (2015: 9) deja claro la diferencia y concurrencia entre estos conceptos; para él, historia, teoría y crítica son actividades distintas que poseen el mismo objeto de estudio. La teoría (ideas), la historia (hechos) y la crítica (juicios) están relacionados y crean puentes que concluyen en postulados, análisis e interpretaciones que no pueden entenderse separadamente.

Nociones de complejidad en arquitectura

Sobre la complejidad se puede identificar en la postura filosófica de Edgar Morin, la necesidad de formarse en la complejidad

¹ En el estudio se consideran los contenidos temáticos de los programas del área de Proyectos, teoría e historia del Plan de Estudios 2011 de la UDLSS.



Figura 1. Conocimiento fragmentado.

Fuente: <http://www.taringa.net/posts/imagenes/3964763/Tecnicas-de-Comunicacion-Visual-DG-Ejemplos-de-Imagenes.html>. Consultado el 1 de diciembre de 2014.

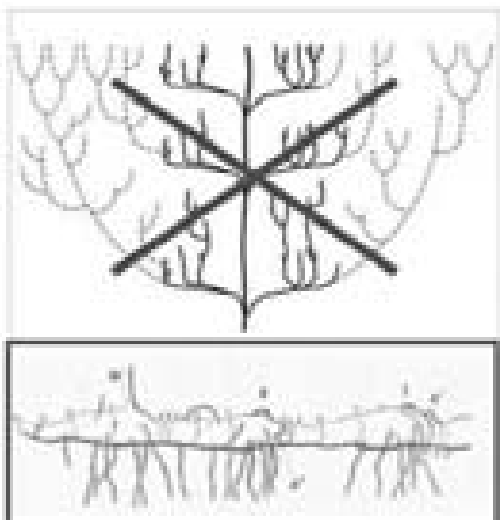


Figura 2. Pensamiento rizomático.

Fuente: <http://arrrsa.org/definicions-radicaux/>. Consultado el 1 de diciembre de 2014.

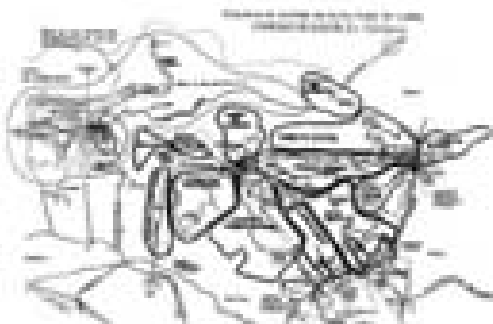


Figura 3. Jorge Mario Jáuregui. Interpretación, significación y mapeo.

Fuente: http://www.jauregui.arq.br/favelas_mapeador_conflictos.html/. Consultado el 23 de julio de 2015.

del conocimiento para entender y actuar en una disciplina como la arquitectura en donde se ponen en juego la ciencia y el arte (Morin, 2014). La noción de lo “complejo” o de la complejidad, designa hoy una comprensión del mundo como entidad donde todo se encuentra entrelazado, como en un tejido compuesto de finos hilos, en contraposición con lo que generalmente encontramos en la realidad del aprendizaje de una disciplina: un conocimiento compartimentado o fragmentado compuesto de asignaturas sin interconexión, distantes de un todo integrado; entidad que permita aprehender la realidad para intervenirla con pertinencia.

La teoría filosófica de Gilles Deleuze y Félix Guattari hace referencia a un “modelo descriptivo o epistemológico en donde la organización de los elementos no sigue líneas de subordinación jerárquica –con una base o raíz dando origen a múltiples ramas– sino que cualquier elemento puede afectar o incidir en cualquier otro”, “una condición histórica de algo nuevo que se produjo a partir del pasado y de algo nuevo que se convertirá a partir de este presente que ya es el pasado del futuro tan real como histórico” (Deleuze & Guattari, 2002).

Desde el punto de vista rizomático, el conocimiento es un sistema de pensamiento abierto, no estructurado ni jerarquizado, que permite toda interpretación y no tiene principio ni fin, menos memoria. Montaner identifica, por citar algún ejemplo, procesos rizomáticos en las intervenciones urbanosociales de Jorge Mario Jáuregui en las favelas de Río de Janeiro, quien colabora con arquitectos y sociólogos creando un sistema

participativo, complejo y abierto que da forma al caos (Montaner, 2008: 181-184).

Así, en su reciente texto sobre el concepto del diagrama, reconociendo que estamos en un momento de profundas transformaciones sociales y productivas, presenta la posibilidad de reconsiderar los planteamientos teóricos y prácticos de la arquitectura, eliminando incluso el término ‘estilo’ –por epidémico, superficial y por ser incapaz de explicar las características estructurales de las formas de un periodo–... y aceptando la complejidad contemporánea (Montaner, 2014: 15).

El hecho arquitectónico nunca estará desligado del hecho cultural y de la historia, las raíces creativas se encuentran en el pasado y avanzan en continuidad recuperando principios y verdades, aportando nuevos enfoques y soluciones, por lo que se reconoce siempre el compromiso de quien crea una obra, con las aportaciones de otros creadores.

La realidad compleja del hecho arquitectónico nos da la posibilidad de visualizarlo desde la Teoría General de los Sistemas, la cual ha sido utilizada en épocas anteriores para racionalizar y hacer más objetiva la práctica en disciplinas de las ciencias sociales, y trasladada a la arquitectura, para racionalizar los métodos de diseño. No obstante, el relativo éxito en los resultados obtenidos en la conceptualización del objeto arquitectónico, sirvieron para desmitificar que dicho éxito se le atribuyera únicamente al talento del arquitecto autor.

De estas reflexiones se deduce que el diseño arquitectónico es visto como un proceso autoconstructivo, compuesto desde múltiples

enfoques, factores, variables, indicios, símbolos en permanente interacción e interdependencia, que condicionan y son condicionados, y que poseen nuevas relaciones emergentes, un proceso que tendrá la capacidad de responder a la incertidumbre, valiéndose de los saberes que de manera transversal alimentan el diálogo y la reciprocidad gracias a su capacidad de reflexión epistemológica.

Sobre la enseñanza de la arquitectura en México

La enseñanza de la arquitectura en México, en el momento presente cuenta con un gran número de escuelas y facultades en donde se imparten 450 programas de arquitectura que cuentan con RVOE² y que suman una matrícula de más 60 000 alumnos. Solamente 100 de estos programas han sido acreditados por su calidad académica.³

En lo concerniente al tema que se estudia, se observa que en numerosos programas educativos del país, la dedicación horaria semanal y el número de materias que sustentan el eje metodológico o teórico/histórico de la profesión, ha sido disminuido sumando además una condición de seriación que pretende enseñar la historia de manera diacrónica y disociada de los talleres de diseño.

Para las instituciones que buscan “(...) la superación de la enseñanza de la arquitectura, mediante la difusión de los beneficios de la acreditación basada en criterios básicos de calidad” (ANPADEH, 2015) ha sido una preocu-

2 Datos obtenidos de la Dirección General de Profesiones. SEP 2015.

3 Datos aportados por la ANPADEH 2015 (nota del autor).

pación prioritaria ajustar sus planes de estudio a las recomendaciones de la acreditadora, sin embargo, dada la condición actual de la enseñanza de la disciplina, más que apearse de manera estricta a un determinado parámetro, ésta debiera considerar las particularidades que presenta el conocimiento de la cultura, la sociedad y el contexto, pues la realidad se nos presenta particionada, sin unidad, por lo que pareciera que cada asignatura pertenece a una especialidad que debe estudiarse en profundidad, sin embargo, es evidente la interdependencia entre los elementos que definen el campo multidisciplinar en donde cine, filosofía, sociología, antropología, geografía, objetos artísticos, teorías científicas, pueden interactuar en el pensamiento arquitectónico.

Ahora bien, si en materia de parámetros se cumple con los requerimientos, ¿el proceso de enseñanza-aprendizaje permite la interconexión de conocimientos?

El desarrollo y evolución de la carrera de Arquitectura en la Universidad De La Salle Bajío, caso de estudio referido en el presente trabajo, se gestó respondiendo a las necesidades sociales de contar con estudios superiores en el ámbito de la disciplina en la ciudad de León y la región del Bajío guanajuatense desde 1986, se ha posicionado con éxito a nivel regional, siendo acreditada en 2005, 2010 y 2015 por ANPADEH por su calidad académica.

El Programa de Licenciatura en Arquitectura atiende las necesidades sociales de dotación de espacios dignos, respetuosos, innovadores y trascendentes para la mejora de la calidad de vida del hombre en su entorno, por medio de la búsqueda constante

de la excelencia académica en acciones interactuantes y procesos de enseñanza-aprendizaje en permanente evaluación y mejora, pretende “formar profesionales autogestivos, capaces de generar proyectos arquitectónicos complejos y abiertos, resultantes de la interrelación entre la reflexión del entorno, los procesos de diseño, los discursos teóricos y la factibilidad técnica...” (UDLSB, 2011), entre otros objetivos.

Para conocer y analizar el rol que desempeñan las asignaturas de teoría, historia y proyectos, se observó la estructura académica del plan de estudios, a través de la revisión de los mapas curriculares 2002, 2004 y 2011, los contenidos de las materias y los objetivos particulares de las áreas en cuestión, encontrándose una reducción del número de materias del área, cuya propuesta de abordaje de los contenidos de aprendizaje no corresponde a secuencias cronológicas, sino al análisis temático desde la tectónica o desde la morfología.

Así, contextualizado el panorama en el que se ubica el proceso de enseñanza-aprendizaje del proyecto arquitectónico en esta propuesta curricular, se llevó a cabo la revisión de los contenidos temáticos de las asignaturas, conociendo el objetivo general del plan de estudios y los objetivos específicos de las áreas en cuestión (teoría y proyectos).

Las categorías de análisis se interrelacionaron en tres niveles de observación:

1. Las referencias conceptuales, teóricas e históricas, es decir, el planteamiento y enfoque de la asignatura desde su objetivo general.

2. Las recurrencias temáticas, la argumentación del contenido y su aplicación práctica –desarrollo del proyecto.
3. La codependencia, el sentido y enfoque del objeto de estudio.

Para la identificación de los elementos de interrelación que pudieran estar presentes tanto en la práctica docente como en la percepción de los alumnos en la aplicación de procesos y conceptos comunes a las diferentes materias objeto del estudio, se encuestó a ambos grupos. Con respecto a las coincidencias procesuales, se indagó sobre metodologías proyectuales y de análisis; sobre las coincidencias conceptuales, interesó examinar la utilidad del conocimiento teórico e histórico en la solución de proyectos.

Coincidencias procesuales

Los trabajos prácticos realizados en los talleres de proyectos, se alimentan principalmente de las habilidades adquiridas en las materias de similar índole: los talleres de geometría, dibujo y construcción. Algunos alumnos mencionan que las materias introductorias de teoría les han sido de utilidad para conocer rasgos culturales, proyectos emblemáticos y la información básica para dar solución al proyecto. Escasamente reconocen la utilidad de las materias de historia en la práctica del proyecto.

Los docentes encuentran en las asignaturas de teoría/historia una fuente de inspiración para los alumnos, no siempre ligada a las actividades que se realizan en el taller, sino como el bagaje cultural del estudiante. Al indagar sobre su propia práctica profesional, el docente/arquitecto identifica la

utilidad de los contenidos teóricos como explicación de sus propuestas.

Coincidencias conceptuales

En cuanto al conocimiento epistémico de la disciplina, el análisis del discurso teórico y la información acerca de las técnicas constructivas, les han servido para interpretar y explicar el porqué de las formas construidas, el momento histórico y/o las respuestas dadas al contexto. Los docentes en cambio, refieren la necesidad de conocer los modos de vida, el mundo de las ideas, la influencia socio-cultural hacia el proyecto, así como la necesaria asociación entre el razonamiento teórico y la experimentación práctica.

Un porcentaje reducido de ambos grupos hace énfasis en la interconexión entre conceptos y procesos. Algunos mencionan que el conocimiento adquirido en “otras materias” les permite hacer más complejos sus proyectos y obtener mejores resultados.

Desafíos en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura

La Arquitectura y el Proyecto, poseen, como cualquier otra disciplina, un conjunto de saberes, independientemente de la actividad docente, con los que se realiza la profesión. Los docentes deben conocer los conceptos que el estudiante va a aprender, en qué teorías se basa, qué regularidades se encuentran en tal proceso, cómo una idea arquitectónica sintetiza conocimientos de otros sistemas multidisciplinares.

Es importante distinguir entre el método didáctico y el método del proceso proyec-

tual: los métodos de enseñanza en el taller de proyectos se centran en el trabajo que realiza el alumno, disociando las ideas que permiten explicar los valores y condiciones en las que se gesta la arquitectura, sobre todo en la actualidad en donde no existen referencias estables, se cuestionan los “estilos” y existe una pérdida de significados.

Al considerar el diseño arquitectónico no sólo como un método lineal, secuencial o lógico, sino como un proceso de diseño abierto, dialógico e impredecible, con capacidad de adaptación y autoorganización, en donde las prácticas sociales de aprendizaje permitan un enfoque más discursivo-rizomático, resulta fundamental consolidar los enfoques holístico y sistémico de la interpretación de la realidad y el entendimiento interpretativo de la acción social con significado subjetivo; asumir el carácter multidisciplinar de los procesos de diseño y buscar una interpretación adaptativa y evolutiva de sus creaciones, para lograr una asimilación endógena en interacción y articulación creativa con las posibilidades dialécticas de transformación de lo existente.

Aquí encontramos una oportunidad, para que el proceso comunicativo del saber histórico/teórico/crítico/filosófico de la arquitectura encuentre en la palabra/discurso una vía que dé sustento a la práctica proyectual evitando la visión categorizante y fragmentaria del corpus epistemológico de la disciplina, la cual no favorecería la interconexión y la correlación de hechos.

¿Cuál sería entonces el enfoque didáctico pertinente y eficiente que propicie la correlación rizomática de la teoría, la historia y el proyecto arquitectónico?

Conclusiones

Mediante estas reflexiones encontramos la necesidad de contar con un consenso conceptual/epistémico sobre el cual partir, para que en los procesos de enseñanza aprendizaje los docentes de las asignaturas que aquí se relacionan establezcan posturas comunes sobre el pensamiento arquitectónico relacional y sus implicaciones en el proceso de diseño, no como consecuencia sino como herramienta.

El juicio crítico y el razonamiento histórico/analítico del hecho arquitectónico, llevados por medio de la interpretación interconectada y sistémica, al proceso de diseño, podrían esgrimir argumentos contundentes que favorezcan la mejora en la calidad proyectual del estudiante de arquitectura, al dotarlo de habilidades y destrezas para correlacionar la información que se le ofrece en las diferentes asignaturas del currículo académico (mensajes en rizoma). Esta capacidad de correlación podrá validar la efectividad (entendida como mediador entre lo subjetivo y lo objetivo) de la transmisión de la idea en los procesos de enseñanza aprendizaje.

En la figura 5, se establecen múltiples coincidencias entre dos áreas (teoría/historia y proyectos), del plan de estudios que se analiza, por un lado, se enuncian cómo los contenidos temáticos semestrales comparten procesos para conseguir los objetivos de aprendizaje y por otro, las coincidencias de los enfoques conceptuales vistos desde una plataforma rizomática.

Las conexiones no son articuladas arbóreamente, cada concepto en el cuadro con-



Figura 4. Correlación rizomática de la teoría, la historia y el proyecto arquitectónico.
Fuente: Elaboración propia.

tribuye de manera iterativa a la transmisión de un paquete de información integral, hologramático e interdependiente, o dicho de otra manera rizomático; esto erige una visión crítica en cada paso de la evolución sociocultural para el replanteamiento constante de la fundamentación de la disciplina.

Igualmente se hace evidente la necesidad de abordar la enseñanza de la arquitectura bajo un enfoque sistémico que transmita y recabe de ida y vuelta, información entre: el objeto como respuesta espacial y el producto analizado como objeto mental; esto dotaría a las asignaturas de una capacidad discursiva que pudiera interpretar las escalas de signi-

ficado y aplicación de la arquitectura en una realidad contemporánea transmisible.

Habiendo encontrado las correlaciones procesuales y conceptuales del corpus argumentativo de la carrera de Arquitectura, resulta interesante plantear un nuevo reto: si el conocimiento es un proceso interrelacionado, que se construye, deconstruye y reconstruye a partir de planteamientos teórico-prácticos, será necesario que tanto el alumno como el docente conozcan los puntos de coincidencia, que les permitan tomar una postura sistémica y recursiva frente a la realidad de su profesión.



Figura 5. Coincidencias conceptuales y procesuales.
 Fuente: Elaboración propia, basado en el Plan de Estudios de la UdLSB.

Fuentes de consulta

ANPADEH, (2015), *Criterios Básicos de Calidad*, México DF: s.n.

Deleuze, G. & Guattari, F., (2002), *Mil Mesetas. Capitalismo y Esquizofrenia*. 5a. ed., Pre-textos, Valencia, España.

Montaner, J. M., (2008), *Sistemas Arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, España.

Montaner, J. M., (2014), *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*, Gustavo Gili, Barcelona, España.

Montaner, J. M., (2015), *Arquitectura y crítica*, 3a. ed., Gustavo Gili, Barcelona, España.

Morin, E., (2014), [En línea] http://www.pensamiento-complejo.com.ar/docs/files/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo_Parte1.pdf, consultado el 6 de diciembre de 2014.

UDLSB, (2011), *Fundamentación para la revisión del Plan de Estudios de la Licenciatura en Arquitectura*, León: s.n.

El diseño del espacio público contemporáneo. Los parques de Mérida, Yucatán

The design of contemporary public space. Parks in Mérida, Yucatán

NICTE-HÁ GUTIÉRREZ-RUIZ*, YOLANDA FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ**

RESUMEN. El espacio público es el eje conformador de las ciudades, por lo que en el mundo actual globalizado, en donde la tecnología ocupa un lugar preponderante en las formas de vida y se promueve el consumismo en la sociedad, se vuelve necesario conocer y reconocer los cambios que se propician en los espacios públicos de la ciudad.

El diseño del espacio público sufre cambios considerables, por un lado, las nuevas formas de vida propician que estos espacios sean subutilizados o abandonados, y por el otro, la preocupación por el medio ambiente, por la creación de espacios sustentables que mejoren la calidad de vida en las ciudades, genera una preocupación por crear espacios públicos adecuados a los nuevos conceptos de ciudad, en donde los espacios abiertos, áreas verdes y de recreación son importantes y requieren de nuevas soluciones acordes a la actualidad.

ABSTRACT. *The public space is the conformation axis of cities, therefore in the present global world, in which technology occupies a preponderant place in the ways of live and promotes the consumerism of society, it is necessary to know and acknowledge the changes occurring in public spaces in the cities.*

The design of the public space suffers considerable changes, on one side, the new ways of life favour that these spaces be underused or abandoned, and on the other side, the concern about the environment, for creation of sustainable spaces that improve the quality of life in the cities, generates a concern for the creation of public spaces adequate to the new concepts of city, in which open spaces, green and recreation areas are important and require new solutions according to present times.

Palabras clave: ciudad, espacio público, parques.

Key words: city, public space, parks.

Fecha de recibido:

20 abril 2015

Fecha de aceptado:

2 septiembre 2015

* Universidad Autónoma de

Yucatán, México

nictegrui@hotmai.com

** Universidad Autónoma de

Yucatán, México

yofer27@gmail.com

Introducción

La presente investigación estuvo dirigida al estudio del uso que se da a los parques de la ciudad de Mérida, Yucatán. Esto se logró mediante el estudio del espacio físico y el espacio abstracto que los conforman, es decir, del diseño de los parques a través de sus componentes físicos como son: tamaño, ubicación, antigüedad, vegetación y mobiliario; así como los significados que los usuarios otorgan a dichos espacios, con lo que se crean nuevas formas de hacer y vivir la ciudad.

En este estudio se analizaron nueve parques de la ciudad, de diferentes épocas y características, y de sus usuarios. Respecto al diseño de los parques se hizo el análisis urbano-arquitectónico de cada uno, considerando su calidad ambiental. En cuanto al usuario, se consideró su condición social y preparación académica, junto con las actividades que realiza, para con ello procesar lo que percibe y asimila de su contexto. Se realizó observación directa y se aplicaron encuestas.

Los objetivos del estudio consisten en conocer la percepción que los usuarios tienen del espacio público a través del diseño urbano arquitectónico y del uso que se hace de los parques en la ciudad de Mérida. Además de analizar las actividades que se realizan en estos espacios, así como la influencia que sus características físicas y funcionales tienen en dichas actividades; explicar las funciones y usos de cada uno de los diferentes parques estudiados, a través de las características de sus usuarios, de los mismos espacios y del contexto; determinar si los

espacios públicos estudiados cumplen con la función original de ser lugares de convivencia, esparcimiento, comunicación y expresión. Conocer los usuarios de los parques en la ciudad de Mérida.

Estrategias de investigación

Las estrategias de investigación se plantearon a través de tres aspectos mencionados por Cerasi (1990): el factor cuantitativo, el cualitativo y el espacial geográfico, así como las necesidades expresadas por Rangel (2002): funcionalidad del espacio, calidad ambiental, participación ciudadana, expresión cultural, posibilidades para la recreación y seguridad.

El enfoque de la investigación es mixto, mediante la combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo, en donde el aspecto cualitativo está conformado por los datos obtenidos mediante la observación directa y por entrevistas semi-estructuradas aplicadas a los usuarios de los parques. El aspecto cuantitativo se conforma por dos tipos de análisis; el primero corresponde a la caracterización del contexto mediante el análisis de los parques respecto a su localización, periodicidad, escala y aspectos históricos de los mismos, para poder contextualizar los aspectos cualitativos del análisis. El segundo, utiliza la información cuantitativa del perfil del usuario para así determinar las zonas de influencia de las zonas de estudio.

Además en el aspecto cualitativo se considera el enfoque fenomenológico, basado en cuatro conceptos fundamentales que son la temporalidad, la espacialidad, la corporalidad y la relacionalidad o la comunalidad, fundamentado en dos premisas: la primera

se refiere a que las percepciones de la persona evidencian para ella la existencia del mundo, no como lo piensa, sino como lo vive; la segunda señala que la existencia humana es significativa e interesante, en el sentido de que siempre estamos conscientes de algo.

Igualmente, para la investigación cuantitativa, se considera que es una investigación transversal, pues su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado; lo que interesa es describir la percepción del espacio público que tienen sus usuarios y en función de los usos que le dan a estos espacios.

Ciudad, espacio público y ciudadanos

Ciudad, espacio público y usuario son los tres elementos principales que conforman el estudio de la ciudad, son elementos inseparables para la comprensión del hecho urbano que rige el mundo contemporáneo, no hay ciudad sin espacio público, y ambos son inexistentes sin usuarios. Para entender a la ciudad, hay que comprender al ser humano y viceversa, según Habermas, “nuestro concepto de ciudad está estrechamente ligado a nuestro modo de vida. Ahora nuestro modo

de vida ha evolucionado a una velocidad tal, que el concepto de ciudad que hemos heredado no se puede ya desarrollar en simbiosis con él” (Améndola, 2000: 35).

La ciudad crece sobre sí misma (Rossi, 1995), adquiere conciencia y memoria de sí misma, y aunque en su construcción permanecen los motivos que la originaron, con el tiempo concreta y modifica los motivos de su desarrollo, transformándose conforme a los avances económicos, sociales, políticos y tecnológicos de la época y el lugar en donde se encuentra. Es un conjunto de procesos y relaciones entre las personas y los elementos físicos; es un todo. La ciudad no es un producto acabado, está en un proceso permanente de construcción y transformación (Fuentes, 2005).

Aunque la ciudad es un símbolo de identidad creación del ser humano, quien a lo largo de la historia ha moldeado su entorno para expresar o simbolizar ideas, poder, confort, armonía y placer, entre otros (Jellicoe, 1995). En la actualidad atraviesa un proceso crítico en donde se vive la pérdida de los valores de identidad, los espacios de la colectividad tradicionales tienden a desaparecer sustituidos por espacios que corresponden a otro tipo de necesidades y factores (figura 1).



Figura 1. Ejemplos de ciudad. A la izquierda, Macroplaza, Monterrey, Nuevo León; al centro, Ciudad de México y a la derecha, Paseo de Montejo, Mérida, Yucatán.

Fuente: Fotografías de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.

En cuanto al espacio público en la conformación de las ciudades, Michel (2005) afirma que el espacio público fue concebido como la forma misma de la ciudad, ya que define la morfología, ordena cada zona y le da sentido. El espacio público es un organismo viviente que cambia en forma continua con el tiempo en relación con cambios de las condiciones socio-económicas de los residentes del entorno y la evolución tecnológica que impulsa a muchos tipos de construcción y modalidades del transporte (Ferrara, 2005; Bazant, 2008).

La ciudad actual sufre procesos que modifican su estructura constantemente, en una era donde las expresiones urbanas y arquitectónicas se caracterizan por la ausencia de barreras territoriales, donde todo se encuentra virtualmente cerca, debe considerarse todas las consecuencias que el proceso globalizador puede tener en las ciudades, principalmente aquellas que por su carácter pasivo sufren de la irrupción de otras culturas en su medio a través de las redes de comunicación (Fernández, 2002), ya que la ciudad contemporánea, tendiente a la globalización, se presenta como una ciudad caracterizada por su digitalización, por el reemplazo de las actividades tradicionales en espacios tradicionales, por actividades realizadas en el ciberespacio o por espacios de “moda” como los centros comerciales, caracterizados y regidos por el consumo, ocasionando el desuso y abandono de plazas y parques, y por consiguiente la desaparición del espacio público.

El desarrollo urbano que se observa en la mayoría de las ciudades mexicanas se

caracteriza por un crecimiento poblacional y físico rápido y acelerado, con fuertes concentraciones demográficas y una expansión física que no ha tenido un patrón bien definido, lo que propicia el excesivo consumo de tierra natural y de reservas naturales periféricas. Asimismo, existen elevados déficit de vivienda, infraestructura y servicios, además de problemas de transporte y congestión vehicular, así como crecientes índices de contaminación, por lo que se observa una disminución en la calidad de vida de los habitantes de estas ciudades, el deterioro y falta de calidad de los espacios públicos de las mismas (León, 2003).

En algunos lugares de la República Mexicana, se crean espacios carentes de identidad propia, caracterizados por grandes núcleos comerciales, avenidas, infraestructuras y equipamientos descentrados, como la ciudad de Monterrey, que adopta modelos norteamericanos; o Santa Fe en la ciudad de México, donde el espacio público tradicional carece de significado al ser prácticamente un espacio inexistente. Asimismo, se presenta una falta de calidad ambiental en las ciudades, producto de la escasez de áreas verdes y del pobre diseño de los parques, aunado a que éstos se encuentran ubicados en espacio residuales poco aptos para la función que se les asigna (figura 2).

El espacio público, al ser la columna vertebral de la ciudad, cobra vital importancia en la medida que urbanistas y autoridades coinciden en que es necesario lograr una revitalización de ellos para su reutilización, ya que por las características de las ciudades,



Figura 2. Espacio público contemporáneo. Izquierda y derecha, parques en Mérida, Yucatán; centro, parque en la ciudad de México. Puede apreciarse el concepto de “parque” que se utiliza en algunos lugares, carente de calidad y de las áreas mínimas para su uso adecuado, ubicados en espacios residuales y con escasa vegetación.

Fuente: Fotografías de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.

estos espacios son cada vez más subutilizados o caen en completo desuso.

Además, la sociedad actual se encuentra cada vez más inmersa en un mundo consumista en donde lo privado cobra una mayor importancia y el espacio público sufre una degradación paulatina y constante, propiciando la pérdida de sus cualidades, en el sentido de que estos espacios pierden su calidad y son reemplazados por otros espacios, que tienden más al consumo que a la convivencia y que son lugares en donde cualquiera puede entrar siempre y cuando cumpla con ciertos requisitos como son horarios, precios, edad, entre otros (figura 3).

Lo anterior se une a una nueva forma urbana que ya no consiste en una transformación física sino en una nueva forma de vida, en donde las tele-comunicaciones son de vital importancia, sustituyéndose el encuentro frontal por las redes de telecomunicaciones, el encuentro “virtual”, que indiscutiblemente modifica los modos de vida, propiciando que en las sociedades actuales se presente la segregación poblacional y la fragmentación y disolución del espacio público, lo que no favorece la calidad de vida.

El caso Mérida

Esta nueva forma de conceptualizar la ciudad ocasiona cambios importantes en los espacios y usos de los mismos que se representan de la siguiente manera:

- El estilo de vida del hombre contemporáneo se basa en nuevas normas de movilidad, donde tiempo y distancia a la vez que adquieren importancia se vuelven obsoletos, en el sentido de que “virtualmente” ya no existen, siendo absorbidos por el ciberespacio, en el que es posible estar en varios lugares a la vez sin estarlo físicamente.
- Los espacios públicos como parques y plazas, en su función tradicional sufren cambios substanciales, adquiriendo nuevos, o siendo subutilizados o abandonados, en virtud de que el ocio, el esparcimiento y las relaciones sociales se demarcan por el Internet o los centros comerciales de moda.
- Intervención de las autoridades para el rescate de espacios públicos a través de programas de gobierno promoviendo acciones locales, creando además una imagen de la ciudad que proyecte



Figura 3. Consumismo, parte importante de la cultura contemporánea se resume en esta frase usada como slogan de conocida plaza comercial en la ciudad de Mérida, “Todo lo que necesitas es comprar”.
Fuente: Fotografía de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.



Figura 4. Los parques del estudio. Vistas representativas de los nueve parques que se incluyeron en el estudio.
Fuente: Fotografías de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.

un acercamiento a la globalización y la digitalización.¹

Los nueve parques del estudio fueron elegidos por los mismos usuarios mediante consulta ciudadana, realizada por el Ayuntamiento de Mérida 2007-2010 para la implementación del programa “Parques en Línea”, mismo que consiste en dotar de Internet inalámbrico gratuito a estos parques para el uso de la población en general.²

Los parques elegidos fueron: Parque de la Ermita, Parque de la Alemán, Parque de las Américas, Parque Recreativo de Oriente, Parque Brisas, Parque la Visita, Parque Cantaritos, Parque Francisco de Montejo III y Pensiones IV (figura 4).

Áreas recreativas de Mérida: Los parques

Mérida es una ciudad rica en cultura y recreación, teniendo desde su creación y a través de su desarrollo, espacios públicos de calidad como son: la Plaza Grande, los parques de los barrios coloniales como Santiago, Mejorada, San Juan, San Sebastián, la Ermita de Santa Isabel, entre otros y los parques de las Américas y la Alemán, así como algunos parques urbanos como el parque Zoológico del Centenario, que es considerado el primer parque urbano de la ciudad, el Parque Ecológico de Poniente o el

¹ De ahí el eslogan usado por el Ayuntamiento de Mérida 2007-2010 que a la letra dice “Mérida, ciudad digital”.

² Como sólo un porcentaje de la población cuenta con equipos de cómputo portátiles (alrededor de 87 mil, según datos del diario de circulación local Milenio Novedades), el Ayuntamiento de Mérida también implementó cibernóvil, que consiste en proporcionar una laptop de manera gratuita, previa identificación del usuario, en visitas programadas. El préstamo es por 30 minutos máximo.

Parque Zoológico del Bicentenario, que fue inaugurado en 2010 en Ciudad Caucel.

Sin embargo, debido al rápido crecimiento que ha sufrido la ciudad de Mérida en las últimas décadas, con la aparición de grandes complejos habitacionales como Francisco de Montejo a finales del siglo xx, y más recientemente las Américas y Ciudad Caucel, y como consecuencia de los intereses económicos de los fraccionadores, las áreas destinadas a parques y áreas verdes en general han ido perdiendo calidad, pues se construyen en espacios residuales y con escasa vegetación arbórea, lo que ocasiona que se pierda parte de la calidad ambiental, con espacios urbanos que poseen escaso o nulo diseño, con detrimento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Además, con los cambios en las formas de vida en las ciudades, los espacios públicos tradicionales, y entre ellos los parques, han ido perdiendo vigencia y son sustituidos por nuevos espacios, que aunque no son de carácter público, si forman parte importante de los nuevos sistemas consumistas en donde lo más importante es comprar, y son los centros comerciales los que pasan a ocupar el lugar de los parques en tanto espacios de reunión y “esparcimiento” (Figura 5).

Es por ello que las autoridades están implementando diversos programas de gobierno consistentes en el rescate de los espacios públicos, entre los que se encuentran el del Rescate Integral del Centro Histórico, y el programa para dotar de Internet gratuito a diversos parques de la ciudad, que brindan este servicio a la población, que sin embargo, no presenta un mayor cambio en estos parques, por lo que el diseño y vegetación no varían con respecto a las características que han tenido siempre.

La ubicación de los parques elegidos para este estudio se observa en la figura 6, teniendo todos ellos diferentes características respecto a tamaño, forma, áreas que los conforman y antigüedad, entre otros.

El diseño de los parques

Los parques son áreas de gran importancia social y urbana en las ciudades, ya que su función esencial es como lugares de reunión, propiciando un sano desenvolvimiento de grupos sociales numerosos, además de ser elementos reguladores del medio ambiente, mediante la producción de oxígeno y humedad, así como por la preservación de la fauna local. También contribuyen al mejoramiento del aspecto estético de la ciu-



Figura 5. Plazas comerciales. Plaza Dorada, Plaza Senderos y Plaza las Américas en Mérida, Yucatán.
Fuente: Fotografías de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.

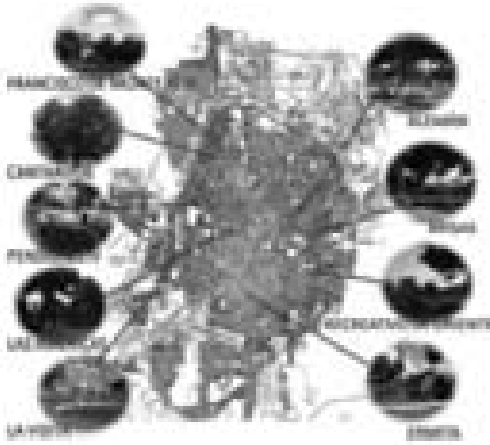


Figura 6. Plano de ubicación de los parques del estudio.
Fuente: Trabajo de campo.

dad proporcionándole vitalidad al ambiente urbano (León, 2003).

El espacio público está sujeto a transformaciones debido al cambio de sus funciones y usuarios, así como a los cambios que se realizan en otros aspectos de la ciudad. El espacio público es una entidad dinámica en constante movimiento; es usado, modificado y construido a través de las prácticas cotidianas de sus usuarios, éstos se apropian de los espacios dotándolos de sentidos y significados, haciéndolos parte integrante de su vida y sus actividades cotidianas (Lindon, 2000).

Los parques del estudio se clasificaron, según su temporalidad, en tres categorías. Parques históricos correspondientes a la época colonial: la Ermita de Santa Isabel; parques históricos de mediados del siglo xx: las Américas y la Alemán; y parques contemporáneos, correspondientes a las dos últimas décadas del siglo pasado. Esto además determina la zona de la ciudad en que se localizan: centro histórico, zona interior del circuito o periferia.

Análisis urbano arquitectónico de los parques

Para llevar a cabo un análisis urbano arquitectónico de los nueve parques que conforman el estudio, se consideraron las características del espacio colectivo de Cerasi (1990):

- Factor cuantitativo: área de influencia, antigüedad.
- Factor cultural: atribución histórica.
- Factor espacial y geográfico: ubicación, tamaño, equipamiento, entre otros.

Y los elementos físico-urbanos formulados por Rangel (2002) como los más relevantes para evaluar esta tipología de espacio público, siendo tales elementos:

- Tamaño, proporción y escala: resultantes de la relación entre las dimensiones básicas, el mobiliario, los usuarios y las actividades del espacio.
- Forma: altamente definida por la organización de los elementos físicos definatorios.
- Trama urbana: red de vacíos conformada por la integración de los espacios públicos, en su relación con los bloques y manzanas urbanas.
- Bloque urbano: masa integral, volumen de la manzana.
- Vegetación: elemento físico natural de mayor uso como en el diseño del paisaje urbano.
- Objetos: hechos aislados, naturales o contruados, que permiten señalar, identificar, realzar, conmemorar un lugar, momento, hecho, así como enmarcar visuales.

- Mobiliario urbano: conjunto de elementos que buscan enriquecer y organizar el funcionamiento en el espacio público.
- Calidad ambiental: la percibida en la ciudad y sus espacios por el usuario urbano, en razón de la participación adecuada de los elementos físicos definitorios aquí enunciados.

Además, el análisis del contexto se realizó considerando los factores que para la colectividad refiere Cerasi (1990) a través de los parámetros marcados por Rangel (2002) y que se presentan en la tabla 1, por lo que se consideraron las áreas que conforman cada uno de los parques del estudio, su tamaño y vegetación, mobiliario e iluminación, entre otros (figura 8).

Entre los aspectos de diseño importantes se encuentran los siguientes:

La ubicación de las áreas infantiles en algunos casos, está próxima a las vialidades

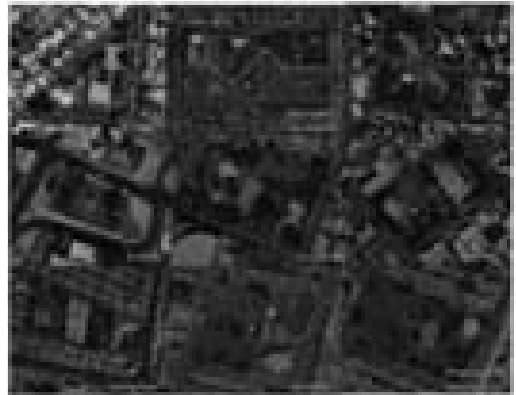


Figura 7. Vista aérea de los nueve parques del estudio.
Fuente: google earth.

Conceptos	Satisfactores	Variables	Indicadores
Funcionalidad del espacio	Áreas que lo conforman Conectividad espacial	Presencia Calidad Sistema vial Tránsito Transporte Accesibilidad	-Existentes -Condiciones de diseño -Cantidad de áreas complementarias -Diseño y equipamiento vial apropiados -Ausencia de actividades incompatibles -Rutas urbanas de transporte público -Calidad del servicio de transporte público -Urbanismo sin barreras
Calidad ambiental	Salubridad Satisfacción	Calidad atmosférica Confort Climático Identidad Diversidad Calidad Espacial	-Presencia de masas de vegetación purificadoras del aire -Superficie atendida por sistemas de tratamiento de aguas servidas y desechos sólidos -Mantenimiento permanente de espacios públicos -Superficie con protección climática -Presencia de elementos referenciales simbólicos -Presencia de lugares comunes de encuentro espontáneo -Definición espacial perceptible -Mezcla de usos compatibles del suelo -Dimensionamiento y proporción del espacio a escala humana -Continuidad del plano vertical y del bloque urbano de la manzana -Elementos naturales en la conformación del paisaje urbano -Mobiliario urbano suficiente y adecuado
Estructura Urbana	Espacios aptos Elementos importantes	Áreas verdes y de recreación Espacios espontáneos Espacios complementarios	-Oferta efectiva de diferentes tipos de espacios en los parques -Otros espacios recreativos en la zona -Espacios públicos diversos -Equipamientos comerciales complementarios -Equipamiento -Hitos, nodos

Tabla 1. Operacionalización de conceptos relacionados a la investigación.
Fuente: Elaboración propia a partir de Cerasi, 1990 y Rangel, 2002.

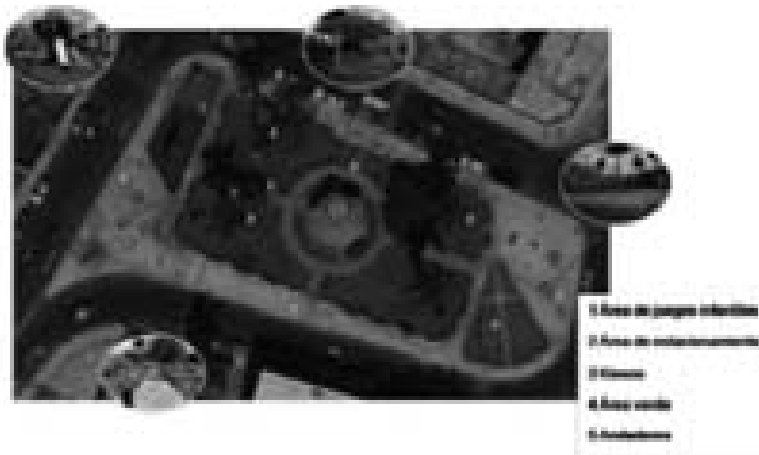


Figura 8. Vista aérea del parque de la Ermita. Se pueden apreciar las áreas que lo conforman y la vegetación.

Fuente: Sistema de información geográfica de Mérida, Yucatán. Fotografías de Nicté-Há Gutiérrez Ruiz.

más transitadas, aunque en su mayoría se encuentran hacia las vialidades menos usadas; además, estas áreas no se encuentran bien protegidas de los animales callejeros, por lo que su higiene no es completamente adecuada, pues aunque algunas cuentan con enrejados, no son barreras significativas.

Los materiales empleados para los juegos infantiles, los pavimentos y las bancas, no son adecuados para el clima de la región, debido a que se calientan y no es posible usarlos en todo momento.

Los sistemas de riego y drenaje no son adecuados, pues en algunos casos el riego era insuficiente o mal calibrado;³ y no existe drenaje, ya que después de la lluvia, algunas zonas de los parques⁴ se inundan y no pue-

den ser usados en varios días, dependiendo de la intensidad de la lluvia.

También se observó que el vandalismo y la falta de cuidado por parte de los usuarios ocasionan, principalmente en el parque Recreativo de Oriente, pérdida de la calidad ambiental, ya que el mobiliario y las instalaciones son destruidos y abandonados.

Además, estos parques, al ser puntos importantes de sus colonias, han propiciado cambios en el uso de suelo aledaño, transformándose de habitacional a escuelas particulares, consultorios, cibercafés, tiendecitas y loncherías principalmente, e incluso en los mismos parques se han instalado puestos de comercio informal, como vendedores de jugos, marquesitas, esquites, periódicos y revistas, así como puestos de tacos y tortas de carne asada, perros calientes y hamburguesas, pizzas y carnitas.

3 En la Ermita, bancas y andadores no pueden ser usados mientras se riega, pues el agua los invade.

4 Tal es el caso de la pista de patinaje de la Alemán o los juegos infantiles del Recreativo de Oriente.

Conclusiones

Mediante las entrevistas realizadas a los usuarios y la observación de los mismos, es posible entender que los habitantes de la ciudad de Mérida, a pesar del surgimiento de nuevos espacios, que tienden a sustituir a los parques, siguen acudiendo y utilizando a éstos para diferentes actividades, desde la recreación y convivencia cotidiana, hasta eventos sociales, políticos culturales y religiosos que se realizan en estos espacios.

Con el análisis y observación de los espacios es posible entender que los espacios con más antigüedad son más reconocidos y tienen una mayor afluencia, sin embargo, las características físicas en todos los casos de estudio poseen elementos de diseño y de funcionalidad deficientes, especialmente en el sentido de la calidad ambiental respecto a sus áreas verdes arboladas, y a la falta de instalaciones adecuadas para el nuevo uso que se ha implementado en ellos: el Internet; pues en general no cuentan con elementos necesarios de confort y protección climática, espacios adecuados para el uso de computadoras y trabajo.

Otro aspecto importante es que los parques no cuentan con el diseño y calidad ambiental adecuados para dar un servicio óptimo a la población, aunque la ciudad de Mérida cuenta con más de quinientos parques, esta cantidad de espacios no significa que sean espacios de calidad, ya que el promedio de área verde por habitante en la ciudad, que es de menos de 4m² por persona e incluye camellones y glorietas, se encuentra por debajo del promedio recomendado por la Organización

Mundial de la Salud (OMS), que es de 9m² de área verde utilizable por habitante.

La tendencia actual en el diseño urbano es la conceptualización integral de las áreas públicas y privadas de la ciudad, dándose especial atención a la regeneración y reconceptualización del espacio público, es por eso que se están llevando a cabo acciones tendientes a rescatar y reutilizar las áreas públicas existentes y en diseñar adecuadamente nuevos espacios urbanos, sin embargo, esto no sucede de igual manera en nuestro medio, ya que las acciones tomadas en la ciudad carecen en muchos casos de la profundidad requerida o se encuentran matizadas por tintes políticos, aunque surgen acciones como la de la regeneración de espacios públicos del Centro Histórico que ayudan a mejorar la imagen de la ciudad y la calidad de vida.

Debido a lo anterior, se considera que la problemática de la ciudad es compleja, y que se puede analizar mediante el papel que juega el espacio público en la caracterización de la ciudad contemporánea y la relación existente con el espacio privado, especialmente del de uso “público”, como son los centros comerciales, considerando que la sociedad actual tiende al consumo principalmente, entendiéndose que es a partir de estas conceptualizaciones que se puede redimensionar la ciudad.

Igualmente, debe considerarse que son las nuevas prácticas sociales y culturales las que propician el uso o desuso de determinados espacios, donde es importante la educación que se imparte a los niños y las prácticas familiares que se realizan, además de considerar que

son las autoridades las que pueden crear conceptos y elementos que ayuden a reconsiderar el uso y rescate de los espacios públicos.

Fuentes de consulta

Améndola, G. (2000), *La Ciudad Posmoderna*, Celeste Ediciones, Madrid, España.

Bazant, J. (2008), *Espacios urbanos. Historia, teoría y diseño*, Limusa, México.

Cerasi, M. (1990), *El espacio colectivo de la ciudad*, Oikos-Tau, Barcelona, España.

Fernández, Y. (2002), "Identidad y globalización en la arquitectura y el urbanismo contemporáneos", en *Cuadernos de arquitectura de Yucatán*, México, núm.15, pp. 21-26.

Ferrara, F. (2005), "Le forme dello Spazio pubblico", Tesis de doctorado. Italia. Università degli Studi di Napoli Federico II, [En línea] http://www.fedoa.unina.it/802/1/Le_forme_dello_spazio_pubblico_30_11_2005, consultado el 10 de marzo de 2009.

Fuentes, José (2005), *Espacios, actores, prácticas e imaginarios urbanos en Mérida, Yucatán, México*, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Jellicoe, G. & Jellicoe, S. (1995), *El paisaje del hombre. La conformación del entorno desde la prehistoria hasta nuestros días*, Gustavo Gili, Barcelona, España.

León, J. (2003), *Los parques urbanos como alternativas de sustentabilidad de los barrios y colonias populares experiencias exitosas en la ciudad de Morelia*, [En línea] http://www.imaginarios.com.mx/redmes/syp/iv/.../juan_luis_leon_sanchez.pdf-el, consultado el 14 de enero de 2009.

Lindon, A. (2000), *La vida cotidiana y su espacio-temporalidad*, Anthropos, Barcelona, España.

Michel, B. (2005), "La historia de la ciudad... Es la de sus espacios públicos", en *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXVI, núm. 1/2005, la Habana, [En línea] <http://www.cujae.edu.cu/ediciones>, consultado el 10 de diciembre de 2007.

Rangel, M. (2002), "La recuperación del espacio público para la sociabilidad ciudadana", Congreso internacional del medio ambiente y desarrollo sustentable 2002, Universidad de Valparaíso, Chile, [En línea] http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/13458/1/recuperacion_spacio.pdf, consultado el 10 de diciembre de 2007.

Rossi, A. (1995), *La arquitectura de la ciudad*, Gustavo Gili, Barcelona, España.

Sobre la territorialización de lo público o la condición emergente del habitar

About territorialization of the public or the inhabit emerging condition

MARIANO ADRIÁN FERRETTI-RAMOS*, RODOLFO GUZMÁN-MOJICA**, MARÍA DE LA PAZ DÍAZ-INFANTE***

RESUMEN. El presente texto constituye una reflexión que, como parte de un avance de investigación, indaga acerca de los procesos de territorialización de lo público, es decir, la conformación de lo público en su dimensión territorial al abarcar una variedad de dinámicas que condicionan el resultado físico de las interacciones que se dan en el seno de los espacios de actuación y las necesidades de habitar por parte de los sujetos implicados. Entendidas éstas como la condición heideggeriana del permanecer en satisfacción, estando y por ende modificando su realidad desde la diferenciación y la singularización subjetiva de su entorno y en su dialéctica con lo privado. En los contextos físicos emergentes caracterizados por altos niveles de informalidad en su conformación y desarticulados de la realidad urbana es frecuente que dichos procesos de producción de subjetividad deriven en nuevas formas de territorialidad de lo público como acumulación de fuerzas en constante tensión susceptibles de ser analizadas. Para ello, se estudiaron las variables en un enfoque de análisis que permita indagar en estos procesos en donde la subjetividad de la experiencia del sujeto conformada por el entorno y sus vínculos basados en las anécdotas y experiencias se establezcan como claves de abordaje para los territorios de lo público en tanto que apropiación colectiva o colectivización de las subjetividades.

Palabras clave: público-privado, subjetivación, territorialización.

ABSTRACT. This text is a reflection that as part of an advance research investigates the processes of territorialization of the public, the conformation of the public in its territorial dimension to encompass a variety of dynamics that determine the physical result of interactions that occur within the venues and needs to live by the subject involved. Understood these as the Heideggerian condition remain in satisfaction, and therefore being modifying its reality from differentiation and subjective singling of their environment and their dialectic with the private domain. In physical contexts with high degrees of social and urban marginality is often said subjectivation processes resulting in new forms of territoriality of the public as accumulation of forces in constant tension capable of being reviewed. For this, the variables were studied in an approach for analyzing how to investigate these processes in which the subjectivity of the subject's experience shaped by the environment and their ties based on anecdotes and experiences are established as key approach to the territories of the public domain while collective ownership or collectivization of subjectivities.

Key words: public-private, subjectivation, territorialization.

Fecha de recibido:
24 febrero 2015
Fecha de aceptado:
13 octubre 2015

* Universidad De La Salle
Bajío, México
marianoferretti@gmail.com

** Universidad De La Salle
Bajío, México
rodolfoguzmanmojica@gmail.com

*** Universidad De La Salle
Bajío, México
maripazin@gmail.com

Introducción: la construcción de lo público

En los contextos de marginalidad social y urbana caracterizados por sus altos niveles de informalidad, la *construcción de lo público* como valor de una colectividad previamente asumida, adquiere formas diferentes a otros entornos físicos de mayor formalidad en su configuración, no sólo desde la noción de espacio público sino también desde la creación de nuevos espacios habitables,¹ donde lo público adquiere otros significados que se corresponden con la propia emergencia desde la que fueron concebidos. Las relaciones de fuerzas en constante tensión que se dan entre lo público y lo privado (Deleuze y Guattari, 1997: 319) actuando en el escenario urbano como procesos individualizadores que se establecen en el territorio para producir valores que permitan socializar los conflictos, es una cuestión crucial al abordar los procesos de conformación de lo público como lugar colectivo de las demandas particulares en la contemporaneidad. Asimismo, el propio significado de territorio tal cual se utiliza habitualmente no alude al espacio físico de acumulación y estratificación de intensidades y fuerzas más o menos en tensión como una *micropolítica* en donde la *distancia crítica* podría explicar una de las maneras posibles de resolución de los límites del resguardo privado y lo que está más allá como el espacio a penetrar para llegar, entrar y salir

¹ En el sentido de lo colectivo planteado por Portal y Barraza (2011: 49).

(Deleuze y Guattari, 1997). En ese sentido, las relaciones espacio-tiempo como *micropolítica* de acciones y reacciones entre lo individual y lo colectivo que configuran el territorio en un proceso de negociación constante, deben ser incorporadas al estudio de los procesos de subjetivación, ya que en ellos se encuentra la matriz que condiciona sus maneras de estar y permanecer. Para aproximarse a una posible comprensión de tales fenómenos, es necesario elaborar una *cartografía* que pueda ser capaz de evidenciar los procesos que construyen lo público, incorporando para su análisis conceptos como: las variables de forma y escala necesarias para entender los escenarios, el juego de diferencias en conexión de los sujetos y objetos en el espacio físico. Esto permite trascender la idea del territorio resumida al propio cuerpo individual o a la diferencia entre lo arquitectónico y lo urbano (Álvarez Pedrosián, 2014).

Temporalidades, permanencias y rupturas en el territorio de lo común

El dominio de lo público en las sociedades contemporáneas viene siendo avasallado por la condición endogámica y acaparadora de la lógica neoliberal privatizante que tiende a absorber y diluir en su esfera las relaciones de conflicto necesarias que caracterizan al ejercicio de lo público (Castells, 2012: 21-22), entendido esto último como el lugar o territorio de los devenires en el espacio físico de las territorializaciones. Estas dinámicas de cercenamiento de toda subjetividad que aportan los indi-

viduos como capital para la construcción diferenciadora del escenario colectivo se hallan en la contemporaneidad en abierta competencia para la obtención no sólo de las porciones de espacio físico sino de su ejercicio, es decir, de la posibilidad de que lo físico se constituya como escenario reivindicador de lo social.

Desde la antropología y la comunicación, Álvarez Pedrosián señala que “las cuestiones relativas al estudio de la comunicación en el llamado espacio público, en aquellos espacios donde existen *espacialidades regladas* a través de formaciones modélicas sobre un magma de lo imaginario donde se va fraguando la subjetividad, encuentra en ellos alternativas interesantes” (2014: 13).

En contraposición a estos procesos de homogeneización y espacialización reglada, que la planificación oficial provee vaciadas de conflicto, se producirían ciertos equilibrios dados por re-territorializaciones que surgen de manera rizomática en los contextos emergentes como contraposición a la racionalización y localización de los espacios que el poder produce como espacialización del capital. Estas apreciaciones acerca de los procesos de subjetivación que pueden modificar las conformaciones tradicionales e institucionalizadas del espacio público como habitualmente se las conoce, tienen su correlato en contextos donde la posibilidad del ejercicio individual y particularizador encuentran su medio fértil para la *incubación* de acciones de negociación y apropiación que conformen estructuras invisibles de mediación entre lo público y privado. Tales características se encuentran en

estado latente en aquellos contextos físicos de emergencia e informalidad debido a la intensidad de las relaciones de temporalidad respecto de las espacialidades no regladas, en este caso producto de la precariedad e incompletion del tejido urbano que las soporta. Un territorio es una configuración de intersubjetividades en un espacio-tiempo que se conforma como hábitat para cierto tipo de entidades que lo pueblan y que contienen ciertos niveles de singularización, es decir, de otros espacios más caracterizados por la heterogeneidad de sus afectaciones y sus construcciones simbólicas que por la racionalidad de sus posiciones y la homogeneidad de sus apropiaciones.

En ese sentido, como lo afirma Castells (2012), el “marco espacial” como así lo define, viene a negar el espacio como “marco” de ciertas predeterminaciones de la conducta social para pasar a integrarse a los procesos que llevan a la estructuración o desestructuración de los grupos sociales en su constante *habitar*; lo que en estudios de la ideología comunitaria efectuados por Lefebvre (1967), citado por Castells (2012), “propone estudiar no las formas socioecológicas cristalizadas (que son por definición inasibles), sino las tendencias de las unidades urbanas, su inercia, su estallido, su reorganización” (128). En la misma pendiente, una posible traducción de los procesos de territorialización implicaría una comprensión acerca de las relaciones que se dan entre las configuraciones utópicas del poder oficial que tiende a la monumentalización ideal de los espacios (dualidad público-privado) y las constantes disoluciones que se

dan dentro de lo existente (deconstrucción de lo privado) para posteriormente reconfigurarse como nuevas cristalizaciones donde antes había ausencias (construcción de lo colectivo) a modo de heterotopías que conservan dentro de sus estructuras la condición utópica a las que se remiten. Las re-territorializaciones se concretarían entonces cuando de manera anárquica se producen las intensificaciones que desde el uso y las apropiaciones en el tiempo, se constituyen en nuevas formas de la heterogeneidad en el espacio de lo público y que a su vez, son propias de una “versatilidad innumerable de los acontecimientos que lo recorren, por su estructura hojaldrada, por la mezcla que constantemente allí se registra entre continuidad y ambigüedad. Lugar que se hace y se deshace, nicho de y para una sociabilidad holística, hecha de ocasiones, secuencias, situaciones, encuentros y de un intercambio generalizado e intenso” (Delgado, 2007). En otras palabras, la práctica del *habitar* antes que la ecología del *hábitat*. A su vez, las demandas sociales de esos grupos se derivan de situaciones económicas adversas para el sostenimiento de la vida cotidiana, por lo que las acciones de reivindicación de sus derechos parecen estar directamente relacionadas con la demanda y la utilización que se hace del entorno físico.

“Bajo esta perspectiva, la ciudad que en términos estructurales opera como un sistema multidimensional configura escenarios diferenciales de vulnerabilidad frente a este sistema, cuya especificidad está dada por la ubicación de los actores sociales en la estructura visualizados como *agentes* (Sewel,

1992), en tanto son capaces de movilizar ciertos recursos, a la manera de Bourdieu (1989), capital social, económico y cultural, para hacer frente al riesgo que implica la vida en la ciudad” (Reguillo, 2011: 314).

De la territorialización de lo público

Los crecientes problemas urbanos en las ciudades contemporáneas, asociados a los factores económicos, sociales y culturales como la segregación física, el desequilibrio en la distribución territorial de los grupos sociales, las dinámicas de crecimiento desmedido y el consumo del territorio, así como la imposibilidad en muchos casos de acceder a la propiedad del suelo, derivan en condiciones de marginalidad de los sectores de la sociedad más desfavorecidos. Del mismo modo en que estos grupos generan sus condiciones de habitabilidad, producen y reproducen patrones de apropiación física a partir de la emergencia, la espontaneidad y la diversidad de las relaciones. Son territorios construidos desde constantes mutaciones y transformaciones de las interacciones de lo público y lo privado, donde el sentido de lo público adquiere un significado diverso por la intensificación espacial temporal que caracteriza la proximidad y la superposición de dichas relaciones. Deleuze y Guattari (1997) atribuyen a estas dinámicas el establecimiento de ciertos ordenamientos dados por *líneas de segmentariedad* caracterizadas básicamente por la relación interior-exterior; por *microevenires de desterritorialización relativa*, en los que son posibles las trans-

formaciones dentro de lo existente; y las *líneas de fuga* de desterritorialización absoluta. La significación que adquieren esas nuevas *territorialidades de lo público*, ponen en crisis los valores y condiciones que poseía lo privado. No sólo se trataría de advertir sus consecuencias, en tanto que impacto en el entorno propio de estas comunidades sino más bien, el comprender cuáles son los procesos que legitiman su ciudadanía a partir de la territorialización de sus conflictos y contradicciones.

“Y si la ciudad se deja decir hoy a través de alguna imagen, ésa es precisamente la de la crisis. La ciudad, como construcción social, se reinventa cada día a partir de los pequeños o grandes colapsos que experimenta en los múltiples subsistemas que la componen. Es decir, se trata de un sistema abierto al riesgo, cuyo precario equilibrio deviene inevitable tensión” (Reguillo, 2011: 320).

Desde la perspectiva de la antropología del acontecimiento y según refiere Reguillo (2011), el sujeto social en sus formas de constitución y expresión posee tres fases: prepolítica, política y pospolítica, esta última es la que “visualiza a los actores en la intersección entre sus pertenencias y la acción, se privilegia aquí el modo en que los sujetos *ponen a funcionar* sus anclajes profundos en relación con un proyecto (agencia y ciudadanía)” (2011: 327). Un ejercicio de puesta en valor de lo producido por ellos que no debe transitarse desde condiciones de mayor o menor condición de *legalidad* sino desde las nuevas formas de *legitimidad* del espacio comunitario.

Del objeto de estudio y sus variables

Se seleccionaron para el abordaje los tejidos urbanos del área norte de la ciudad de León (Guanajuato, México), en concreto la comunidad de Los Castillos dado que –desde el punto de vista de su conformación– poseen altos niveles de informalidad con una relación marginal de sus dinámicas respecto del conjunto de la estructura urbana y con ciertas características particularizantes como el canal Sardaneta (en actual proceso de regularización y consolidación) que atraviesa longitudinalmente la trama y que junto con la calle principal en sentido transversal se conforman como estructuradores del territorio, lo que sumado al factor de la topografía –ya que las calles transversales aumentan su pendiente resaltando la forma empinada del entorno– los convierte en atractivos por su diversidad de situaciones y fenómenos. Desde el punto de vista de las actividades en relación con el uso del espacio físico es fundamental destacar la ausencia de espacios públicos de calidad y la escasa complejidad de las funciones propias de la mono funcionalidad (vivienda y comercio) características de este tipo de entornos marginales, así también el carácter difuso de los límites entre lo público y lo privado y la ausencia de una narrativa que pueda dotar de legibilidad y unidad lo urbano. La búsqueda se centró en los procesos de construcción de nuevos tipos de *territorialidad de lo público* como lugares donde la yuxtaposición de espacio-temporalidades a ellos supeditados, definan un estatus di-



Figura 1. Ubicación colonia Los Castillos en el área Norte de la ciudad y espacios estudiados.
Fuente: Elaboración propia.

ferente de lo público en tanto que espacio de recomposición de las fronteras entre lo privado-privado (Álvarez, Blanco, 2013: 11).

Para aproximarse a una posible comprensión de tales fenómenos, es necesario elaborar *a posteriori* una *cartografía* que pueda ser capaz de evidenciar los procesos que construyen lo público, incorporando para su análisis las variables de forma, escala y función necesarias para entender los escenarios y el juego de diferencias en conexión de los elementos: habitantes, objetos, etc. Lo que permite trascender la idea del territorio resumida al propio cuerpo individual que hace que la diferencia entre lo arquitectónico y lo urbano se difumine (Álvarez Pedrosián, 2014: 4).

En ese sentido, se han determinado las dos fases de la consulta que se aplicarán en campo y que corresponden con los siguientes tópicos:

-Fase I:

>Consultas de posición (itinerancia):

1.2: alteraciones y discontinuidades

>Consulta de espacio-tiempo (permanencias):

1.1: tiempo y actividad en sitio

Indagan sobre la permanencia y tipos de espacios utilizados desde la actividad y el motivo, así como la condición de itinerancia en la existencia de los espacios a partir de la detección de las discontinuidades y fragmentaciones que a partir de ellos se dan en el territorio. La *cartografía* arrojada permitirá, en lo sucesivo, elaborar un itinerario de situaciones que suceden en el espacio físico y relacionadas con conductas que se producen en el tiempo, manifestándose como

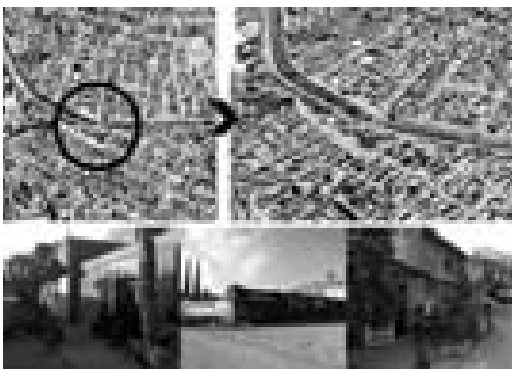


Figura 2. El escenario urbano de Los Castillos y las diferencias en conexión de sujetos y objetos.
Fuente: Elaboración propia.

lugares de fuga en donde se puedan recomponer nuevas subjetividades en los que por acumulación de espacio temporalidades éstas se territorializan.

-Fase II:

>Consultas de apropiación (entorno + vínculos, devenir):

2.1: *anecdótico y experiencias*

>Consultas de espacio-tiempo (cotidianidad):

2.2: *espacios por actividad*

Indagan acerca de cómo con el devenir cotidiano a partir de los procesos de particularización subjetiva, los vínculos con el entorno se manifiestan en nuevas formas de apropiación. Gran parte de la conflictividad social urbana —especialmente en las ciudades cuya distribución territorial de los grupos sociales, como en el caso de la ciudad de León es tanto injusta como desequilibrada— está asociada justamente a la negación u ocultamiento de esas nuevas formas de legitimidad que reclaman ser visibilizadas y puestas en valor. Para ello, es necesario que el habitante comprenda su entorno, sus límites físicos y virtuales, que pueda ser el protagonista de la adjetivación y subjetivación de su entorno, que pueda asimilar el lugar que habita para saber lo que reclama.

En la medida que, desde las disciplinas que estudian los hechos sociales y urbanos se conozcan las características de los tejidos físicos y sus relaciones con los individuos que los construyen delimitando las instancias que producen los valores colectivos, se estará más cerca de comprender cómo se tejen los pactos de convivencia en el territorio de lo público que sean capaces de

aportar elementos para la discusión de alternativas a la realidad urbana actual. Las carencias observadas por Guevara (2015) en relación con los abordajes teóricos relativos a la segregación social en las ciudades latinoamericanas contemporáneas no hacen más que abonar a la hipótesis acerca de la necesidad de problematizar la dimensión específicamente territorial entendida ésta, como las lógicas de transformación y producción del espacio urbano, advirtiendo del reduccionismo en el que se puede incurrir cuando sólo se consideran sus efectos en términos sociales, relegando así la dimensión territorial al rol de “escenario” físico de los procesos sociales analizados (figura 3).

Conclusiones

La naturaleza de las variables sobre las que se pretende indagar, poseen en sí mismas las potenciales respuestas o elementos concretos sobre los que estructurar la teoría del presente trabajo. La territorialización es el proceso sobre el cual se pretende indagar como una estructura conceptual de acciones y reacciones de lo simbólico, de la que emana la realidad física resultante de cualquier territorio. A su vez, estas interacciones se hallan localizadas, “es decir, ocurren en un lugar concreto y tienen una duración específica” actuando en el tiempo y en el espacio tendiendo a estar “zonificadas” a lo largo del día, a lo que Giddens (2000) denomina con el concepto de “regionalización” de la vida social. Según este autor, los aspectos básicos de la vida social en general pueden ser comprendidos fundamentalmente si se tienen en cuenta los modos bajo los cuales

variables	condición	propiedades	lectura
POSICIÓN	territorialidad	limerancia / discontinuidades (1.2)	alteraciones y discontinuidades: razón por la cual se hayan modificado, trasladado o desaparecido
APROPRIACIÓN	subjetividad	entorno + vínculos / devenir (2.1)	anecdótico y experiencias: impacto positivo, negativo o neutro producido y contexto familiar, social o urbano que lo produce
ESPACIO-TEMPO	emergencia	permanencia (territorialidad) (1.1)	tiempo y actividad en sitio: permanencia en los espacios utilizados y la actividad desarrollada en ellos: ocio, comercial o invitación externa
		cotidianidad (subjetividad) (2.2)	espacios por actividad: uso y apropiación cotidiana de los espa- cios por actividad tales como: pública, reunión, paseos, compras

Figura 3. Enfoque de análisis por variable en la construcción de lo público (preparado por el autor después de Deleuze y Guattari, 1997).
Fuente: Elaboración propia.

se distribuyen las actividades en el espacio y en el tiempo. Sobre esta relación espacio-temporal opera también el concepto de *territorio* entendido no como dimensión física sino como expresión de un “tipo de orden de intensidades” –cuyas fronteras serían tanto materiales como inmateriales– con relaciones no unívocas donde la espacio-temporalidad define una dimensión de rastros, cruces y puras líneas (Deleuze y Guattari, 1997) y que –al modo de lo desarrollado por Foucault (2010)– actúan como contraposición a la racionalización y localización de los espacios que el poder produce como espacialización del capital. Bajo esta pendiente, los fenómenos descritos encuentran su explicación en lo que Giddens (1993) denomina como el “desanclaje” configurado a partir de la separación espacio-tiempo propio de la condición moderna y justificado por la globalización del desenvolvimiento económico y político que redundará en una reestructura-

ción de las relaciones humanas que se liberan de los ámbitos de referencia de tipo local hacia aquellos extendidos mundialmente.

En este sentido, la territorialidad como variable de dimensión geográfica, topográfica y topológica interesa como valor objetivador y particularizante de esa misma estructura conceptual. Aparentemente, esa sería una condición básica y característica de este proceso cíclico que involucra sujeto y objeto en una construcción compleja de relaciones tendientes a lo *común* (Alemán, 2012). En este punto, aparece el sujeto y su estructura psicológica desde la producción subjetiva que referencian y posicionan lo simbólico en el espacio físico. Esta segunda variable, la subjetividad, se apoya en la emergencia –como condición intrínseca a las comunidades con ciertos niveles de marginalidad social– para cristalizar las acciones y reacciones de lo simbólico en nuevas formas de lo público donde actúa lo *común*.

Fuentes de consulta

Álvarez Pedrosián, E., Blanco Latierro, M. (2013), “Componer, habitar, subjetivar. Aportes para la etnografía del habitar”, en *Revista Bifurcaciones*, núm. 15, diciembre-febrero [En línea], <http://www.bifurcaciones.cl/2013/12/numero-015>, consultado el 26 de febrero de 2015.

Álvarez Pedrosián, E. (2014), “La gestación de un territorio o de cómo se teje la convivencia”, XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación (ALAIIC): *Pensamiento crítico Latinoamericano y los desafíos de la Contemporaneidad*, Lima, Perú, agosto de 2014.

Alemán, J. (2012), “Soledad: Común. Políticas” en *La-cán*, Capital intelectual, Buenos Aires. Argentina.

Castells, M. (2012), *La cuestión urbana*, Siglo XXI, México.

Deleuze, G., Guattari, F. (1997), *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia II*, Pre-textos, Valencia. España.

Delgado, M. (2007), *La ciudad mentirosa. Fraude y miseria del Modelo Barcelona*, Catarata, Barcelona. España.

Foucault, M. (2010), *El cuerpo utópico. Las Heterotopías*, Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina.

Giddens, A. (1993), *Consecuencias de la modernidad*, Alianza Editorial, Madrid, España.

Giddens, A. (2000), *Sociología*, Alianza Editorial, Madrid, España.

Guevara, T. (2015), “Abordajes teóricos sobre las transformaciones sociales, económicas y territoriales en las ciudades latinoamericanas contemporáneas”, en *Revista EURE*, vol. 41, núm. 124, septiembre, pp. 5-24, [En línea] <http://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/708/782>, consultado el 20 de febrero de 2015.

Portal, M., Barrasa, P. (2011), “De la fragmentación urbana al estudio de la diversidad en las grandes ciudades”, en Canclini, N. G. (coord.), *La Antropología urbana en México* (30-59), Conaculta, UAM, FCE, México.

Reguillo, R. (2011), “Ciudad, riesgos y malestares. Hacia una antropología del acontecimiento”, en Canclini, N. G. (coord.), *La Antropología urbana en México* (307-340), Conaculta, UAM, FCE, México.

Antropometría de mujer tampiqueña, aplicada a una cocina mediante un sistema de captura de distancias

Anthropometry of tampico women applied to kitchens, via a distances measuring system

DANIEL CELIS-FLORES*, CARLOS ALBERTO FUENTES-PÉREZ**, BLANCA MARGARITA MARÍN-GAMUNDI***, JUDITH DEL CARMEN GARCÉS-CARRILLO****

RESUMEN. La mayoría de las mujeres tampiqueñas, que viven en casa de interés social, se quejan de los muebles de la cocina, pues para ellas están mal colocados. Por ello, se decidió realizar este estudio tomando en cuenta las medidas oficiales en la cocinas tipo INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores), en Tampico, México, así como el percentil de la mujer tampiqueña. Se buscó mejorar la interrelación entre usuarias y cocina. El sistema de captura de distancias utilizado ha sido probado exitosamente en proyectos arquitectónicos (Celis, 2011). Se basa en un algoritmo matemático de imágenes a partir de una cámara de fotografía digital, marcadores fluorescentes y luz ultravioleta. El objetivo del estudio fue extraer por medios digitales las distancias interactuadas entre las usuarias y los muebles de la cocina. Estudiando los movimientos cotidianos que las usuarias deben realizar para llevar a cabo su labor. Los datos recopilados se usan para comprender qué hace falta modificar y así proponer un mejor acomodo de los muebles, que sean adecuados y que se ajusten estas cocinas a las usuarias tampiqueñas.

Palabras clave: antropometría, captura de distancias, cocinas, habitabilidad.

ABSTRACT. *The vast majority of women who work in Mexican 'INFONAVIT' kitchens, complain that their furniture are ill placed. INFONAVIT cabinets have been placed at heights that were taken from books and studies conducted forty years ago in other countries. This makes the furniture difficult to use by modern tamaulipecan women. Evidently, this is a problem that warrants analysis. Distances between user and furniture were measured with a digital system. Special care was taken to account for female tamaulipecan sizes. The measurement system used in this study it has already been successfully tested in several architectural projects in Tampico, (Celis, 2011). It is based on a digital photo camera, fluorescent markers, ultraviolet light (UV-A) and an image algorithm. The aim of the study was to digitally capture measurement within the kitchen and the users, in order to understand the changes needed to make kitchens more comfortable for the average user. Adjusting the kitchen to the user.*

Key words: anthropometry, mocap, kitchen, habitability.

Fecha de recibido:
10 abril 2015
Fecha de aceptado:
9 noviembre 2015

Universidad Autónoma de
Tamaulipas, México
* dcelis@uat.edu.mx
** cfuentes@uat.edu.mx

*** blancamaring@hotmail.com
**** jgarces@uat.edu.mx

Introducción

El promedio de altura de las personas cambia según la zona, el clima, la alimentación y el lugar donde se desarrollan, entre otros.

Hoy sabemos que el percentil ha cambiado con el tiempo. Se ha analizado la evolución de las tallas y otras medidas antropométricas (Carrión, 2009), por ejemplo, el percentil, utilizado en el diseño de los espacios arquitectónicos en los años 60, es diferentes a los encontrados actualmente (Meisel & Vega, 2006). Por lo que es importante realizar de nuevo esos estudios arquitectónicos. En específico, los de la región que se habita, empleando los datos antropométricos de la zona en cuestión, en este caso Tampico, México.

Una de las áreas más importante dentro de la casa habitación, es la cocina, ya que tiene varios propósitos tanto funcionales como sociales. La mayoría de las mujeres tampiqueñas se quejan de que los muebles de la cocina de la vivienda de interés social no están en una altura, ni en una posición adecuada para ellas, ya que sus proporciones de altura y alcance no fueron tomadas en cuenta para el diseño de las mismas.

La investigación tiene como principal objetivo conocer la importancia del uso eficiente del espacio físico que la mujer tampiqueña emplea en el área de cocina en una casa habitación tipo INFONAVIT, en la zona de Tampico, en contraste con la cocina construida en forma tradicional. Por lo tanto, es una investigación experimental

aplicada principalmente para identificar las posiciones correctas de los muebles.

Otro objetivo de este estudio fue crear una base de datos, donde se tuviera acceso a las distancias de alturas y alcances del percentil femenino tampiqueño, esto para un mejor diseño de cocinas. Para lograr lo anterior, se incluyeron en el estudio tanto los muebles como los aparatos de cocina, que interactúan con las usuarias. Y así poder proporcionar una solución adecuada para la colocación de estos muebles.

Una de las limitaciones del estudio es que sólo se pueden detectar seis marcadores con este algoritmo matemático en cada toma, pues entre más marcadores se puedan seguir, más datos y exacto será.

La información bibliográfica que existe, en lo que se refiere a, estudio de distancias físicas con sistemas digitales en el interior de viviendas es escasa, por lo tanto el grupo de trabajo se dio a la tarea de recopilar datos de las distancias entre las usuarias y los muebles. Esta investigación no ha sido realizada en este tipo de vivienda en México.

Una pregunta que en cada estado de la República se debe hacer es ¿serán las cocinas de las casas de interés social, adecuadas para el percentil femenino de la zona?, es decir, ¿son las especificaciones de las cocinas en estas casas, adecuadas para las personas que la utilizan?

Las diferencias de alcance y distancias en la cocina pueden crear problemas o accidentes, como lo expresa (Vendrusculo, 2010) en su estudio (Babij, 2010), por otro lado, concluye que, las diferencias en alcances pueden ser auxiliadas con acceso-

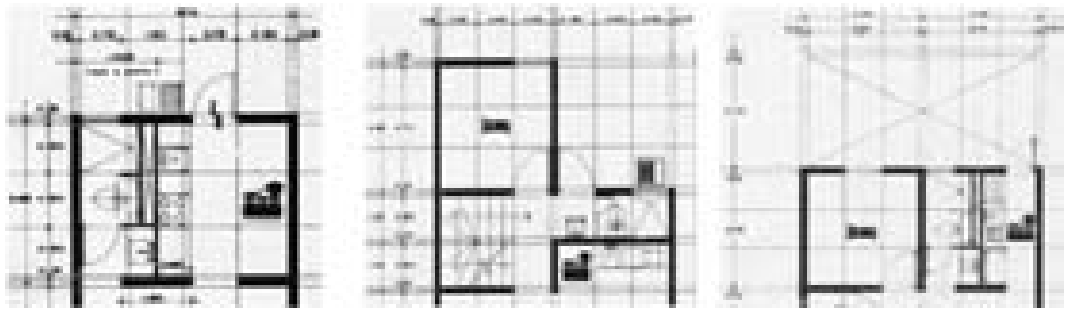


Imagen 1. Prototipos normalizados 1, 2 y 3 por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas 1981, estudio de caso. Fuente: Elaboración propia.

rios, y que agregando aditamentos, es posible alcanzar los gabinetes para abrirlos con mayor facilidad, esto ayudaría a la gente de la tercera edad principalmente.

En este caso de estudio, y por ahora, sólo existe un espacio mínimo autorizado para la construcción de estas casas (Alderete Herrera, 2010). Cuando en realidad se deberían realizar estudios en cada estado y diseñarse estos espacios de acuerdo al percentil de sus usuarios. Se sabe que es imposible crear un tamaño que satisfaga a todos, pero, sí es posible tomar en cuenta a sus usuarios más comunes.

El espacio arquitectónico que se estudió fue la cocina de tres viviendas de interés social (INFONAVIT) en Tampico, donde se encontraban ya instalados los muebles, antes de la entrega de la casa. Estas cocinas tienen la distancia mínima permitida de 8 m²; lo cual limita muchas acciones dentro de ellas. Las viviendas se localizan en las colonias de Puertas coloradas y Miramar, que fueron construidas entre 1990 y 2010.

A continuación se presentan las cocinas de las viviendas de INFONAVIT, casos de estudio de la presente investigación. Todas son

prototipos normalizados que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas decidió en 1981 (imagen 1).

El primer prototipo normalizado consta de una cocina en una superficie de 6.07 m², con medidas de 2.70 x 2.25 m. Está distribuida en forma lineal con una barra de trabajo de 0.90 m, una estufa de 4 hornillas, área de trabajo de 0.45 m, una tarja para lavado de platos de 0.45 m y área de secado de 0.45 m, con una puerta al final del área y una pared enfrente a una distancia de 1.65 m.

En el segundo prototipo construido también en forma lineal, con un área de 2.43 m², con medidas de 0.90 x 2.70 m, no tiene ventana colindante y no incluye puerta cercana. Frente a ella se ubica el comedor.

La cocina del tercer prototipo, con un área de 4.86 m², con medidas de 2.70 x 1.80 m, cuenta con una barra de trabajo de 0.90 m, una tarja de 0.90 m, una estufa de 0.90 m, tiene ventana al frente, una puerta en el lado izquierdo y una pared enfrente a una distancia de 1.80 m.

Los estudios más recientes de cocinas, donde se están tomando en cuenta el percentil de los usuarios, provienen princi-

palmente de Corea, a decir, de (Lee, 2010) quien trata de mejorar las condiciones de vida de las personas de edad avanzada y las cocinas. Con un estudio similar (iKyungSook, 2010), realizó un estudio a personas mayores de 65 años, interactuando en una cocina y después, a base de una encuesta, determinó que era necesario ajustar la cocina a sus necesidades, así mismo (Shin, 2004), recomienda que se hagan estudios en las cocinas, pero con las especificaciones ergonómicas de las personas discapacitadas. En el Reino Unido, el estudio de (Maguire, 2014), considera también a personas de edad avanzada como usuario en este espacio.

Actualmente, en escuelas y facultades de arquitectura de México se usan algunas obras y estudios antropométricos, como biblias de diseño arquitectónico, libros como: *Historia del arte y de la arquitectura latinoamericana* (Castedo, 1970), de igual forma *Las dimensiones de la arquitectura* (Moore, 1978), en particular *Arquitectura Habitacional* (Plazola, 1988), e incluso *Arte de proyectar en arquitectura* (Neufert, 1995), este último con proporciones europeas.

Son estudios que utilizaron herramientas y equipos que hoy son de poca exactitud, como el flexómetro y el Vernier.

La metodología que se implementó fue de tipo multimodal, ya que los diferentes métodos aplicados ofrecen el acercamiento cuantitativo y cualitativo del objetivo facilitando el análisis del caso de estudio y así poder evaluarlo. Al mismo tiempo, la presente investigación se apoyó en diversos tipos de

estudios como el descriptivo, bibliográfico y de campo para lograr resultados idóneos.

Según el nivel de conocimiento científico y observación al que espera llegar la investigación, la cual es en primera instancia, un estudio de caso con un enfoque de medición, de acuerdo al tipo de información que se obtuvo, así como el nivel de análisis que se debió realizar, considerando el objetivo de investigación.

Asimismo, el proceso de investigación permitirá centrar la atención en la interacción de la mujer tampiqueña con el área de cocina, para obtener información amplia y profunda, que pueda contrastarse.

Se utilizó la medición por métodos rutinarios, equipo computacional, la observación, sondeo, entrevistas y el análisis de datos. Por lo que, como se mencionó es una investigación experimental cuya aplicación servirá además para identificar problemas en la colocación del mobiliario de cocina.

El procedimiento metodológico siguió pasos muy simples, a cada sujeto de estudio se le fotografió en su cocina, trasladándole después al taller de estudio donde se le colocaron marcadores fluorescentes. Se les ubicó dentro del área de estudio, frente a la luz ultravioleta, para posteriormente capturar la escena con una cámara de fotografía digital sobre un base fija (imagen 2).

Un algoritmo matemático de imagen, revisó cada fotografía y reportó las coordenadas encontradas de cada marcador, las cuales se introdujeron en el paquete de AutoCAD 2015, creando un nodo para cada punto, y utilizando éstos para medir las distancias y ángulos entre ellos (imagen 3).

Con los datos encontrados, se planeó la nueva posición de los muebles y se volvió a realizar la toma de la escena. Por último, se utilizó una encuesta de sondeo para conocer el grado de satisfacción por la nueva posición.

Se construyeron réplicas de las tres cocinas de estudio en espacios controlables, en un taller de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de Tampico (FADU), con la posibilidad de realizar los cambios necesarios de altura y distancias, tanto a la barra, gabinetes, equipo de captura e iluminación; sobre todo para tener control sobre la luz y el ambiente.

Por lo que el área a estudiar contó con la posibilidad de controlar la luz para que los marcadores pudieran brillar en la oscuridad. Se crearon las condiciones de luz UV-A eficiente para generar las observaciones, este tipo de luz permitió que algunos elementos que contenían fósforo brillaran, permitiendo a la cámara poder captar el reflejo en los marcadores (imagen 4).

Los materiales que se ocuparon para la realización del estudio fueron: una cámara fotográfica digital FinePix S2950, seis pelotas de 40 mm de diámetro, como marcadores, pintadas con colores fluorescentes, tres lámparas de luz UV-A de 25 watts, una

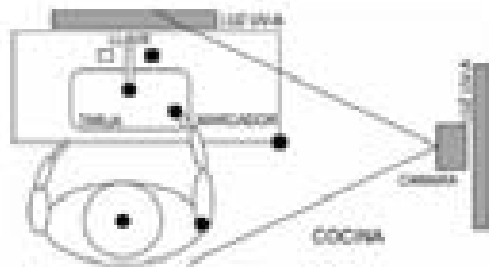


Imagen 2. Esquema de colocación del equipo, cámara, luces y marcadores.

Fuente: Elaboración propia.

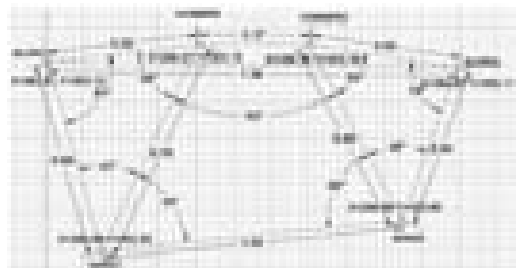


Imagen 3. Coordenadas X-Y de los marcadores encontrados en una imagen; distancias y ángulos entre ellos.

Fuente: Elaboración propia.

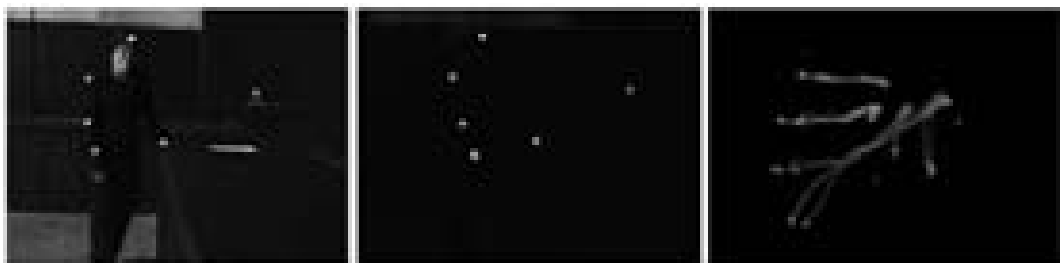


Imagen 4. En el primer cuadro un sujeto de estudio y los marcadores, en el segundo los marcadores iluminados por la UV-A y en el tercero se muestra la secuencia de sus recorridos.

Fuente: Elaboración propia.

computadora Pentium, un algoritmo matemático de imágenes para extraer las coordenadas de los brillos en las imágenes y AutoCAD 2015 para encontrar las distancias y ángulos entre las coordenadas.

Para los experimentos se ubicó la cámara en una base fija a dos metros y medio del punto a medir. Las tres luces UV-A se colgaron a una altura de dos metros, una de ellas sobre la cámara, otra sobre el caso de estudio, y la última al centro del área de estudio. Los marcadores fueron colocados en las muñecas, codos, hombros, cabeza, pecho, de los caso de estudio, y en puntos críticos a medir en la barra y muros (imagen 5).

Así que en lo referente a los sujetos de estudio, y considerando sus medidas, tanto en el plano lateral y frontal, se seleccionaron treinta y cinco mujeres con percentil, cuya variable se encuentra por debajo del porcentaje de la población. Sobre todo se seleccionaron aquellas, que, utilizan la cocina por más de dos horas al día. Se incluyeron en la muestra mujeres entre 18 a 65 años de edad, trabajadoras, amas de casa y estudiantes.

Todos los sujetos de estudio son tami-queñas. Vale la pena hacer hincapié en que, la mujer mexicana en comparación con la norteamericana y la europea es en promedio de estatura menor.

A los sujetos de estudio se les pidió ejecutar una serie de movimientos protocolarios que implicaban moverse, estirarse y alcanzar los muebles. Teniendo siempre los mismos movimientos para todas.

Primero se realizó una captura de fotografías de las usuarias interactuando en sus cocinas. Después en los talleres de estudio

se desarrollaron la misma tomas, para llevar a cabo una comparación en el presente estudio de investigación experimental aplicada. Las fotografías fueron descargadas a la computadora, una vez que se consiguieron las imágenes en razón de los marcadores, se utilizó un algoritmo matemático (Ipson, 2004), para lograr la producción de coordenadas (imagen 6).

El algoritmo matemático empieza buscando por diferencias de brillo en la imagen que sobresalieron del fondo oscuro, en este caso, del marcador. Desde la esquina inferior izquierda, a la cual le da una coordenada de 0,0 y va subiendo, cada vez que encuentra un cambio de brillo, guarda esa coordenada X-Y con sus respectivos datos en un archivo de Excel, y continua repitiendo el mismo paso hasta terminar en la esquina superior derecha. El código fuente de este algoritmo proporcionó una plataforma básica para la escritura de las operaciones de procesamiento de imágenes en C, y las compila utilizando Microsoft Visual C.

El código se dividió en cuatro archivos de código fuente y el archivo de un recurso. La aplicación ofrece las siguientes acciones:

1. Lee una imagen (tif, bmp) en un bloque de memoria y lo mostrará en una ventana.
2. Realiza una operación (inversión de color) en la imagen de la ventana activa, colocando el resultado en una nueva ventana.
3. Guarda la imagen en la ventana activa como un archivo bmp.
4. Para acercar y alejar y desplazar una imagen y mostrar la posición del ratón en una ventana estática.

5. Da el punto de entrada WinMain, los procedimientos asociados a la ventana de marco/cliente y ventanas de imagen.
6. Maneja la interfaz de documentos múltiples y las tareas relacionadas con la imagen.
7. Lee ciertos archivos de imagen y algunas funciones de utilidad.
8. Crea un nuevo bloque de memoria del tamaño de la imagen activa.
9. Llena de datos con el greyvalue/color inverso de la imagen activa y muestra el resultado en una nueva ventana.
10. Contiene los procedimientos asociados con dos cuadros de diálogo sencillos.
11. Crea las plantillas de recursos asociados con la estructura del menú.

Como parte del estudio, se creó una base de datos con todas las acciones realizadas en la cocina, incluyendo el lavado de platos, interactuando con el uso del refrigerador, desplazándose hacia el horno, alcanzando las gavetas, caminando a lo largo del pasillo y el uso del horno.

La base de datos de cada sesión está capturada en archivos de Excel, donde se indica el número de foto de la sesión, el número del marcador encontrado, el área detectada, su coordenada en el eje X, la coordenada en el eje Y, las desviaciones estándar de cada uno y el nombre de la sesión (imagen 7).

Una vez obtenidos los datos de las imágenes, fueron alimentados al paquete de AutoCAD, donde se utilizó el comando de dimensionamiento para sacar las distancias y ángulos entre los puntos dibujados. AutoCAD resultó ser un excelente programa para este estudio (Sengupta & Das, 1997),

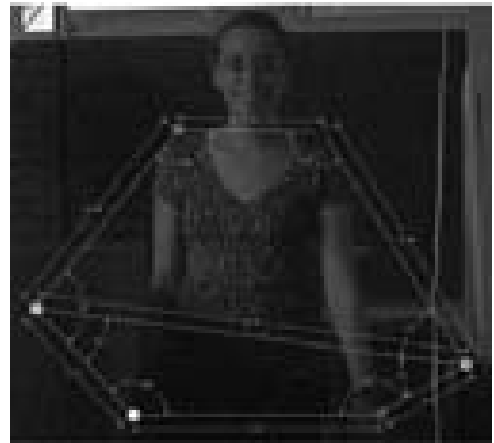


Imagen 5. Sujeto de estudio con los marcadores colocados, así como las distancias y ángulos entre ellos.
Fuente: Elaboración propia.



Imagen 6. Archivo resultante del escaneo de las imágenes en el algoritmo matemático.
Fuente: Elaboración propia.

Sesión	Foto	Área	X	Y	Desviación	Nombre
1	1	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	2	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	3	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	4	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	5	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	6	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	7	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	8	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	9	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	10	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	11	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	12	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	13	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	14	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	15	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	16	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	17	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	18	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	19	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	20	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	21	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	22	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	23	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	24	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	25	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	26	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	27	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	28	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	29	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	30	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	31	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	32	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	33	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	34	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	35	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	36	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	37	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	38	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	39	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	40	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	41	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	42	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	43	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	44	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	45	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	46	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	47	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	48	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	49	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	50	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	51	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	52	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	53	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	54	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	55	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	56	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	57	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	58	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	59	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	60	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	61	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	62	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	63	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	64	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	65	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	66	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	67	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	68	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	69	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	70	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	71	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	72	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	73	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	74	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	75	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	76	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	77	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	78	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	79	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	80	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	81	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	82	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	83	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	84	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	85	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	86	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	87	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	88	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	89	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	90	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	91	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	92	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	93	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	94	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	95	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	96	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	97	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	98	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	99	1000	500	500	0.00	Sesión 1
1	100	1000	500	500	0.00	Sesión 1

Imagen 7. Archivo resultante de un escaneo de una imagen.
Fuente: Elaboración propia.

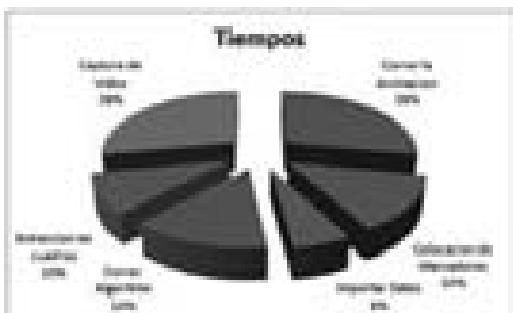


Imagen 8. Porcentaje de tiempo que se lleva cada acción para obtener una secuencia de coordenadas.

Fuente: Elaboración propia.

debido a su capacidad de poder trabajar en un espacio tridimensional.

El tiempo computacional de captura fue rápido, como lo muestra la imagen 8.

Resultados y discusión

La intención de este estudio fue identificar las distancias entre los sujetos de estudio y sus cocinas para ofrecerles un nuevo acomodamiento de muebles.

Se encontró que existen problemas observados en movimientos efectuados por los sujetos de estudio en el hecho de alcanzar, doblarse, extender los brazos y del uso en general con los muebles.

Con el análisis de los resultados obtenidos de las alturas y distancias que alcanzaron los sujetos de estudio, se procedió a reubicar la barra y los gabinetes en nuestro taller. Este reajuste se les presentó los sujetos de estudio para su crítica y acto seguido se les realizó un sondeo de preguntas sobre confort.

Los resultados fueron pequeñas diferencias en las distancias para la reubicación de los muebles llámese, barra, accesorios, gabinetes o paneles. Estos cambios generan una oportunidad diferente en las actitudes de las usuarias.

Para sorpresa del grupo de investigación, es casi nula la información concerniente al uso de luz UV-A y la captura de las distancias con sistemas digitales, en el área de la ergonomía y sobre todo en el campo de la arquitectura.

En este estudio no se consideró la implementación de artefactos o muebles especiales como los que menciona en su propuesta

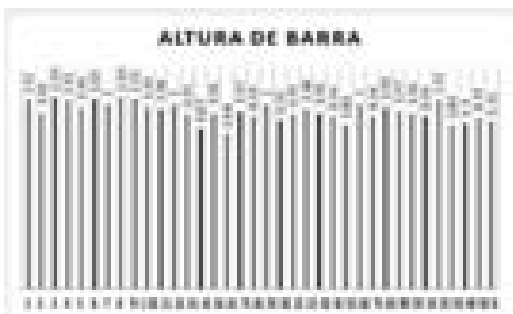


Imagen 9. Un promedio de 94.342 cms. para la colocación de la barra de la cocina, fue el resultado del estudio.

Fuente: Elaboración propia.

(Camadella, 2013), o adquiriendo mobiliario caro como describe (Ellis, 2014).

Existe una infinidad de estudios utilizando fluorescencia y luz ultravioleta, pero la mayoría están en el campo biomédico. Por otro lado, en general, los sistemas de captura de movimiento no se están enfocando a mejorar el hábitat arquitectónico, sino al movimiento en sí.

Ninguno de estos estudios actuales está tomando en cuenta a la mujer que día a día trabaja en la cocina, y se enfocan en agregar accesorios para ayudar a las personas de la tercera edad y discapacitadas. La mayoría de estos estudios se basan exclusivamente en entrevistas y sondeos.

El sistema utilizado es extremadamente exacto, además, muy económico y de fácil manejo. Existen sistemas como el sistema de láser 3D (Barber, 2007), que resultan ser más exactos que el nuestro, pero su costo es prohibitivo para la mayoría.

Como conclusión, únicamente son necesarios pequeños cambios, que se deberán de realizar en la ubicación de los muebles, provocando con ello, un reto para los diseñadores, fabricantes de muebles e instaladores. Creando y adaptando así los cambios, que en este caso los sujetos de estudio necesitan.

Con sólo cinco centímetros que se bajen todos los muebles de estas cocinas, se lograría una satisfacción positiva de confort en sus usuarias.

Con la información extraída de las secuencias de imágenes se pudo alimentar un programa de 3D y obtener animaciones de los movimientos, que pueden ser analiza-

dos, cuadro a cuadro desde cualquier punto en el espacio virtual.

Con esto se sugiere una nueva manera de explorar este campo de la arquitectura y la ergonomía, en una nueva forma de centrar los estudios sobre los sistemas de MoCap con una visión general, por ejemplo, en una opinión más concreta al ser utilizados para el bienestar en un área.

Conclusiones

Después de múltiples estudios que se han realizado con este sistema de captura de distancias, donde se han comprobado su exactitud y su facilidad de manejo, posteriormente de una comparación por métodos convencionales de medición, se pueden dar por correctas las medidas que aportó este sistema durante el estudio.

Hechos o debates actuales que enriquezcan y ofrezcan una nueva perspectiva teórica a las diversas disciplinas del diseño y áreas relacionadas; trabajos de divulgación resultado de investigaciones; estudios de caso actuales o con una perspectiva histórica, ya sean regionales, nacionales o internacionales.

Pocos estudios han tratado de mejorar la habitabilidad con un sistema de captura y ninguno de ellos utiliza luz UV-A para sus mediciones, por lo que se puede considerar único este estudio ergonómico-social.

Haciendo énfasis en los aspectos nuevos de este tipo de investigación se desea resaltar el sistema utilizado aquí, ya que es de creación sencilla, exacta, rápida y económica. Especialmente diseñada para la captura de distancias en áreas arquitectónicas, donde se tome en cuenta la ergonomía.

Este estudio nos impulsa a continuar con la búsqueda de soluciones en otras áreas de la casa, utilizando el percentil de la zona de Tampico.

Los datos capturados por el sistema fueron la parte más importante de todo el proceso de captura y del mismo estudio. La mayoría de la información de los sistemas comerciales de captura tiene que pasar por un proceso de limpieza, los datos recolectados por este sistema no son la excepción, pero la facilidad de su edición es un punto más a su favor, ya que se entregan en formato simple de texto o también conocido como ASCII.

Los programas de computación que se utilizaron son gratuitos, lo que reduce drásticamente el costo del sistema y son de fácil manejo.

El éxito en este proyecto permitirá la creación de nuevos sistemas de captura, abriendo campos de investigación especialmente en lo relativo al estudio del hábitat.

Fuentes de consulta

Alderete Herrera, J. C. (2010), "Vivienda de interés social", en *Universidad Veracruzana. Facultad de Arquitectura*, enero-junio(3), pp. 9-13.

Babij, T. (2010), *US8827326-B1*.

Barber, D. (2007), *3D Laser Scanning for Heritage: Advice and guidance to users on laser scanning in archaeology and architecture (J. Mills & E. Heritage, Trans.)*, English Heritage.

Camadella, C. J. (2013), *US2014111072-A1*.

Carrión, J. M. M. (2009), "La Historia Antropométrica y la historiografía iberoamericana", en *Historia agraria: Revista de agricultura e historia rural* (47), pp.11-18.

Castedo, L. (1970), *Historia del arte y de la arquitectura latinoamericana: desde la época precolombina hasta hoy*, Editorial Pomaire.

Celis, D. (2011), "Captura del movimiento humano rutinario en 3D dentro del espacio arquitectónico, para el correcto diseño de espacios interiores", en *ASINEA* 86, 86.

Ellis, K. (2014), "Kitchen Ideas You Can Use: Inspiring Designs & Clever Solutions for Remodeling Your Kitchen", in *Library Journal*, 139(4), p. 91.

ÍkyungSook (2010), "A Study on Kitchen Design for the Aged", in *Design Convergence Study*, 9(6), pp.129-143.

Ipson, S. S. (2004), "Applications of a direct algorithm for the rectification of uncalibrated images", in *Information Sciences*, 160(1-4), pp. 53-71. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2003.07.012>

Lee, S. H. (2010), "A Case Study of Universal Kitchen System.", in *Korea Science & Art Forum*, 7, pp.159-174.

Maguire, M. (2014), "Kitchen Living in Later Life: Exploring Ergonomic Problems, Coping Strategies and Design Solutions", in *International Journal of Design*, 8(1), pp. 73-91.

Meisel, A. & Vega, M. (2006), "Los orígenes de la antropometría histórica y su estado actual", en *Journal of Economic Literature*, 18, pp. 1-70.

Moore, C. W. (1978), *Dimensiones de la arquitectura: espacio, forma y escala* (E. R. Sauri, G. Allen & P. Bonet, Trans.), Editorial Gustavo Gili.

Neufert, E. (1995), *Arte de proyectar en arquitectura*, Ediciones G. Gili, SA de CV-México.

Plazola, A. (1988), *Arquitectura habitacional*, Limusa, México.

Sengupta, A. K. & Das, B. (1997), "Human: An auto-cad based three dimensional anthropometric human model for workstation design", in *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19(5), pp. 345-352. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-8141\(96\)00012-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-8141(96)00012-1)

Shin, K. J. (2004), "A Study on the Environmental Improvement of Kitchen for the Elderly", in *The Korean Society of Living Environmental System*, 11(3), pp. 174-184.

Vendrusculo, T. M. (2010), "Burns in the Domestic Environment: Characteristics and Circumstances of Accidents", in *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, 18(3), 165. doi: 10.1590/s0104-11692010000300021

Evaluación de compuestos de PP-residuos de mezclilla para la elaboración de un nuevo material para el diseño de productos

Evaluation of a new composite material based on PP-denim scrap for product design

JAIME FRANCISCO GÓMEZ-GÓMEZ*, FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ-MADARIAGA*, LUIS ALBERTO ROSA-SIERRA*, TOBIAS ABT**

RESUMEN. El creciente interés de las empresas manufactureras por utilizar sus residuos como materia prima para el desarrollo de nuevos productos, las lleva a buscar nuevas formas de procesamiento para dichos residuos. El presente proyecto surge de la inquietud de una empresa del sector de la confección dedicada a la fabricación de pantalones en el esfuerzo de aprovechar los residuos que diariamente produce, así como reutilizarlos en la fabricación de otro tipo de producto sin diversificar su capacidad instalada.

Dentro de este grupo de investigación se han efectuado estudios sobre mezclas de mezclilla deshilada con diversos aglutinantes a base de fécula de maíz con agua o bien adhesivos vinílicos (Rosa, González & Corona, 2014). En este informe se dan a conocer algunos avances preliminares con mezclas de este material textil sin deshilar con polipropileno, un residuo abundante a nivel mundial. Se prepararon muestras tipo sándwich y otras en configuración multicapa laminado a presión (*film stacking*), con el objeto de evaluar el efecto de dichas configuraciones en algunas de sus propiedades mecánicas, a flexión y a tracción. Logrando así, una aproximación de partida a experimentos futuros con mezclas de fibras de mezclilla con otros materiales poliméricos termoplásticos con miras a utilizarse en el desarrollo de nuevos productos.

Palabras clave: denim, material compuesto, polipropileno, reciclaje de textiles.

ABSTRACT. The growing interest of manufacturing companies to use its scraps as raw material to develop new products has led them to new ways of processing them. The present project arises from a jeans manufacturing company's interest on making an effort to reuse its daily denim scrap to manufacture a different kind of product without diversifying its capabilities.

Some studies on denim-binder mixtures have been previously performed in this research group, amongst which binders such as starch from corn and vinyl adhesives were used (Rosa, González & Corona, 2014). In the present work some preliminary findings are shown using denim in its woven form combined with polypropylene, a common waste worldwide. Samples were prepared in two different configurations: a sandwich-like material consisting of two denim skins and a polypropylene core and a multilayered "film-stacking" material. The study's aim was to assess the effect of these configurations on some of its mechanical properties under tensile and flexural modes. This is a first approach to configure future experiments using combinations of denim scrap and other thermoplastic polymers in order to use them in new product development.

Key words: denim, composite material, polypropilene, textile recycling.

Fecha de recibido:
17 noviembre 2015
Fecha de aceptado:
10 diciembre 2015

* Universidad de Guadalajara,
México
jaime.gomez@cuaad.udg.mx

francisco.madariaga@cuaad.
udg.mx
alberto.rossa@cuaad.udg.mx

** Universidad Politécnica de
Cataluña, España
tobias.abt@upc.edu

Introducción

Recientemente ha surgido la inquietud por desarrollar mezclas de residuos de materiales de industrias diversas con el objeto de aprovecharlos en la fabricación de nuevos materiales o materiales compuestos, estos últimos se caracterizan por ser la combinación de dos o más elementos constitutivos o fases. Según Matthews (2003), por lo menos debe haber un 5% de ambos elementos constitutivos en el nuevo material compuesto, siendo además sus propiedades finales diferentes a las de los elementos constituyentes. La producción de materiales compuestos con matriz polimérica se clasifica en función del tipo de refuerzo que se agrega a dicha matriz, los hay desde las partículas de origen mineral, como el talco o las arcillas, hasta las fibras, tanto sintéticas como naturales. En el caso de las mezclas polímero-fibra textil, se han efectuado experimentos con lino como refuerzo a matrices de PLA, PLLA, PHB, PBS y PBAT, en donde la resistencia específica a la tracción y módulo de fibras de compuestos lino-PLLA han demostrado ser muy cercanos a los de los materiales compuestos de poliéster-fibra de vidrio (Bodros *et al.*, 2006), y también mejoran las características de materiales compuestos lino-PP (Oksman *et al.*, 2003).

Respecto a los compuestos de mezclilla-PLA, las características mecánicas y térmicas también superan a compuestos similares elaborados con otras fibras textiles (Lee *et al.*, 2010). En cuanto a las mezclas de mezclilla con polipropileno, algunos tra-

bajos con el textil deshilado reportan que a mayor cantidad de materia fibrosa, disminuyen las propiedades a tracción, pero aumentan en modo flexión (Haque, 2014). Entre las aplicaciones industriales de compuestos de polímero con fibras de algodón, el mayor componente de la mezclilla destaca su uso en la industria automotriz en paneles de tapicería y en la mejora de las propiedades acústicas en los interiores de los vehículos (Ahmad, Choi & Park, 2014).

No obstante, lo reportado en la literatura, esta primera aproximación busca evaluar las posibilidades de trabajar con las mezclas sin recurrir a los tratamientos con agentes de acoplamiento, con el objeto de minimizar reprocesos dentro de la empresa. De acuerdo con investigaciones del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), los residuos de plástico constituyen 11% del total de la composición de la basura (Frías, Lema & Gavilán, 2007). Los residuos sólidos de materiales termoplásticos pueden ser reutilizados como materia prima para la fabricación de nuevos productos con la salvedad de que estos materiales se degradan durante el procesamiento, lo que hace que disminuyan algunas de sus propiedades respecto al polímero virgen, aunque no de manera significativa, dependiendo de las condiciones de proceso.

En cuanto al polipropileno (PP), el material polimérico seleccionado, se trata de un polímero semicristalino (presenta tanto fase cristalina como amorfa) y entre sus propiedades más destacadas se encuentra su amplia ventana de procesamiento (lo

que permite su transformación por medio de múltiples procesos), presenta mayor rigidez y temperatura de fusión que el polietileno. Es un material considerado un *commodity* a nivel mundial, ya que su consumo se encuentra en torno al 25% de la demanda total de plásticos (IHS, 2015) y se utiliza en la fabricación de productos de gran variedad, ya que se produce en distintos grados y arquitecturas moleculares. En México, se trata de la resina de mayor consumo, con una cuota que en 2012 se calculaba en torno a 1'102,000 toneladas anuales (Conde, 2012).

En el presente trabajo de investigación se estudió el efecto de la combinación de mezcilla sin deshilar con polipropileno en las propiedades mecánicas a flexión y tracción en dos configuraciones de material compuesto. Es posible producir materiales compuestos con el objeto de aprovechar residuos y que a su vez la respuesta mecánica sea similar a la de los materiales de partida. Se trata de una primera aproximación al tema, por lo que hay otras variables que se deben considerar para incrementar las respuestas mecánicas de estas primeras combinaciones descritas, como la orientación de las fibras de mezcilla o el grado de preestiramiento.

Descripción del método

Materiales

Se prepararon muestras PP-mezcilla usando el material textil sin deshilar. El polímero utilizado fue un grado comercial de copolímero al azar de polipropileno (PP) ISPLEN PR-280 P1M (REPSOL, España) con un índice de fluidez de 21 (230 °C; 2,16 kg, ISO 1133) y una densidad de 0.905 g/cm³ (ISO 1183). La mezcilla utilizada es un material textil

con una composición en trama de 22% de poliéster con 2% de elastano y en la urdimbre con 76% de algodón.

Preparación

Se elaboraron dos tipos de muestras de material compuesto: en tipo sándwich con capas planas exteriores de mezcilla y núcleo de PP, y un material multicapa laminado a presión compuesto por cuatro de mezcilla y cinco de PP (*film stacking*). Para obtener las muestras de ambos materiales se utilizó un marco para moldeo por compresión de cavidad cuadrada de 150 mm por lado y un espesor de 2.5 mm.

Las estructuras tipo sándwich se elaboraron colocando la mezcilla sin triturar sobre la superficie del plato caliente para agregar posteriormente la granza necesaria para llenar la cavidad del marco con material fundido. Se calculó el peso del material y se le agregó un 10% en peso, con el objeto de compensar las pérdidas de material durante el proceso de moldeo. Las muestras se obtuvieron con las siguientes condiciones de proceso: temperatura de platos a 220 °C y presión a 4 MPa y enfriamiento durante 5 minutos. Una vez adherida la primera capa de mezcilla se procedió a colocar la segunda cara del sándwich poniendo la muestra en el marco y plancharla con la prensa durante 2 minutos.

Las muestras multicapa se elaboraron con una presión inicial de 1 MPa durante 3 minutos para progresivamente aumentar la presión a 5 MPa para la compresión de la capa final, durante 5 minutos. La temperatura permaneció constante a 220 °C en todas las etapas del moldeo por compresión.

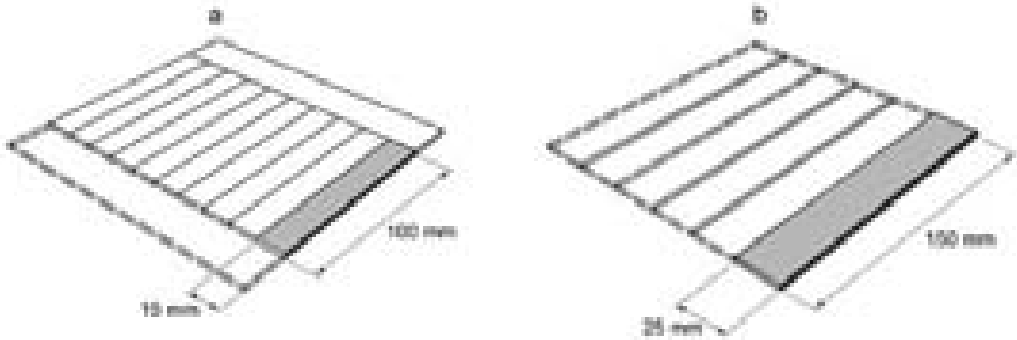


Figura 1. Seccionamiento de probetas para: a) ensayos de flexión; b) ensayos de tracción. Espesor: 2,5 mm. Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento experimental

Las probetas prismáticas para ensayos de flexión y tracción se cortaron de las placas utilizando una sierra de disco de precisión (figura 1). Todos los ensayos se efectuaron con una máquina de ensayos universales Galdabini Sun 2500 dotada con una célula de carga de 5 kN. Los ensayos de flexión en configuración en tres puntos se efectuaron en ambos materiales de conformidad con lo establecido en la norma ISO 178 con una velocidad de 1mm/s. Los ensayos de tracción se efectuaron en las probetas tipo sándwich de conformidad con lo establecido en la norma ISO 527.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los resultados de los ensayos de tracción y flexión en tres puntos. Se aprecia que los valores del módulo de elasticidad, así como de las resistencias máximas se encuentran por debajo del valor experimental del material polimérico virgen. En el caso del material tipo sándwich se observa que los valores de rigidez son menores, no se encuentran muy lejos de los del material virgen.

Respecto al material multicapa laminado a presión presentaron valores aún menores a los observados en los materiales de tipo sándwich, es decir, a mayor cantidad

Probeta	Tracción			Flexión		
	E (MPa)	σ_M (MPa)	ϵ_B (%)	E_f (MPa)	σ_M (MPa)	ϵ_B (%)
PP virgen	1322 ± 78	42 ± 2	>100	737 ± 72	39,3 ± 0,3	n/b
Mezclilla	283 ± 4	26 ± 1	30 ± 3	-	-	-
Sándwich	1064 ± 65	22 ± 3	12 ± 3	643 ± 208	19,7 ± 7,8	n/b
Laminado 4 capas	-	-	-	305 ± 70	18,5 ± 2,5	n/b

Tabla 1. Comparativa de propiedades mecánicas de compuestos PP-mezclilla respecto al material virgen. Fuente: Elaboración propia.

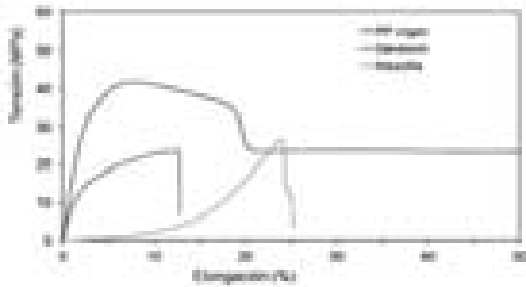


Figura 2. Comparativa del comportamiento a tracción de los compuestos PP-mezclilla respecto al material virgen.

Fuente: Elaboración propia.

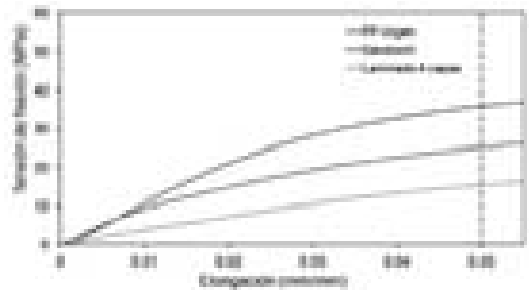


Figura 3. Comparativa del comportamiento a flexión de los compuestos PP-mezclilla respecto al material virgen.

Fuente: Elaboración propia.

de fibras, mayor será la disminución de los valores de las respuestas mecánicas de los compuestos. Debido a que la rigidez de la mezclilla es menor a la de la matriz polimérica, por lo que a mayor cantidad de material textil, mayor será la caída de los valores de las propiedades mecánicas. En la muestra multicapa, la proporción de material textil es mayor y por ende disminuye el volumen del material polimérico en la cavidad del molde.

En las figuras 2 y 3 se observan las respuestas mecánicas de los materiales compuestos en los ensayos, tanto de tracción como de flexión, en tres puntos. Es notorio que el comportamiento mecánico en ambos ensayos se encuentra por debajo del material polimérico virgen. En otros experimentos (Foulk *et al.*, 2006) se ha reportado que el desempeño mecánico del material compuesto aumenta mediante el uso de agentes compatibilizantes o de acoplamiento.

En lo referente a los ensayos de tracción, en la figura 2 se observa un comportamiento semejante a lo presentado en los ensayos

de flexión en tres puntos. Considerando la comparativa de la tabla 1, se advierte que el material sándwich ensayado a tracción presenta un valor del módulo de elasticidad semejante, pero por debajo al del material virgen. Esto se debe a que a bajas deformaciones el material textil de mezclilla no trabaja, pero lo hace a partir de 10% elongación, mientras el compuesto se rompe justo por encima del 10%. No obstante, la respuesta de la tensión máxima cae casi a un valor por mitad del material virgen. La mezclilla no trabaja, pero ocupa un gran volumen del compuesto. Por tanto la mezclilla debilita el compuesto porque es la fase débil además de que actúa como defectos internos y superficiales. Esto se refleja sobre todo en la resistencia y elongación máxima, menos en el módulo.

Respecto a los ensayos de flexión (figura 3), se aprecia los mismos efectos como en tracción, pero como se para el ensayo al 5% de elongación, no se aprecia diferencias en elongación a rotura (todos sin rotura hasta 5%)

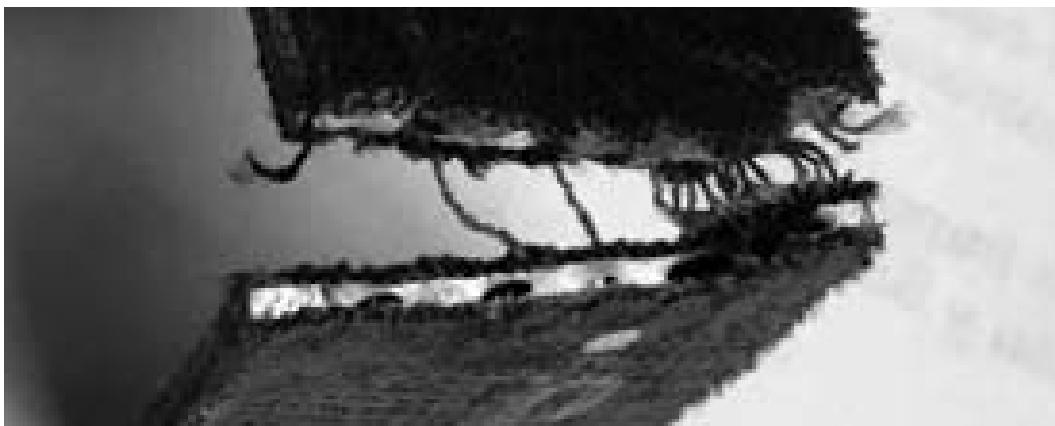


Figura 4. Zona de rotura de una probeta PP/mezclilla ensayada en modo tracción.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se observa que el material compuesto ensayado en modo tracción presenta rotura sin acomodar deformación plástica. Esto indica que la adición de la mezclilla en las caras hace que se presente la fractura frágil en un material, cuya matriz es capaz de deformarse plásticamente antes de romper. Se observa que los valores se encuentran cercanos al valor del material sólido, pero es claro que el porcentaje de deformación disminuye de manera significativa en el material con fibra de mezclilla.

El textil por sí solo presenta desgarrar a desplazamientos muy largos (figura 2). Se observa con claridad que dicho material presenta poca rigidez respecto a los otros compuestos, pero se comienza a desgarrar a tensiones mayores a las tensiones máximas registradas por los materiales combinados.

Conclusiones

En el presente estudio se evaluaron las propiedades mecánicas de los compuestos obtenidos a partir de los residuos de mezclilla como re-

fuerzo de un polímero y se observó que ninguna de las mezclas ensayadas a tracción y flexión de tres puntos sin tratamiento acoplante o compatibilizante funcionó como refuerzo para la matriz polimérica, sino que al contrario, dependiendo de la forma de aplicación del textil, disminuyó sus propiedades mecánicas, mas no de manera significativa. No obstante, estos primeros resultados, es necesario investigar otros materiales con propiedades mecánicas semejantes con el objeto de valorar su aplicación en el desarrollo de productos.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este tipo de investigación podrían concentrarse en algunos de los siguientes aspectos:

- Utilizar mezclilla pre estirada (hasta un 10% que es cuando el material textil comienza a trabajar);
- Conocer el efecto del tipo de tejido y del porcentaje de elastano de la mezclilla en las propiedades finales del compuesto;

- Determinar las orientaciones principales de las fibras del textil y alinearla en las direcciones principales de la fuerza aplicada
- Conocer el efecto de la orientación de las fibras de mezclilla alternando cruzamientos por capa;
- Conocer el efecto de la utilización de un agente de acoplamiento tanto orgánico como inorgánico con miras a mitigar el efecto negativo en el ambiente.

En el presente estudio las fibras de las distintas capas estaban orientadas en la misma dirección por lo que se sugiere que en futuros estudios de este tipo de material se coloquen de manera cruzada para efectos de evaluar la factibilidad de reducir la anisotropía.

Reconocimientos y agradecimientos

Este trabajo fue financiado a través del Programa de Desarrollo del Profesorado (PRO-DEP), los ensayos de laboratorio se llevaron a cabo dentro de las instalaciones del Centro Catalán del Plástico.

Fuentes de consulta

Ahmad, F., Choi, H. & Park, M. (2014), "A Review: Natural Fiber Composites Selection in View of Mechanical, Light Weight, and Economic Properties", *Macromolecular Materials And Engineering*, 300 (1), 10-24. [En línea] <http://dx.doi.org/10.1002/mame.201400089>

Bodros, E., Pillin, I., Montrelay, N. & C. Baley (2007), "Could biopolymers reinforced by randomly scattered flax fiber be used in structural applications?", *Composites Science and Technology*, vol. 67, Issues 3-4, pp. 462-470.

Conde, M. (2012), Presente y futuro de la industria del Plástico en México, presentación.

Frías, A. C., Lema, I.I. & A. Gavilán (2007). *Situación de los envases plásticos en México*, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, [En línea] <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/422/envases.html>

Foulk, J., Chai W. Y., Akin D. E., Dod, R. B. & P. A. Layton (2006), "Analysis of Flax and Cotton Fiber Fabric Blends and Recycled Polyethylene Composites". *Journal Of Polymers And The Environment*, 14(1), pp. 15-25. doi:10.1007/s10924-005-8703-1.

Haque, M. & A. Sharif (2014), "Processing and Characterization of Waste Denim Fiber Reinforced Polymer Composites", *International Journal of Innovative Science and Modern Engineering*, 2 (6), pp. 24-28.

IHS. (2015), *Chemical Economics Handbook Polypropylene Resins*.

Lee, J. T., Kim, M. W., Song, Y. S., Kang, T. J. & J. R. Youn (2010). "Mechanical Properties of Denim Fabric Reinforced Poly(lactic acid)". *Fibers and Polymers*, January 2010, vol. 11, No.1, pp. 60-66.

Matthews, F.L. y Rawlings R.D. (2003), *Composite Materials: engineering and science*, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, ISBN 1 85573 473 7.

Oksman, K., Skrifvars, M. & J. -F Selin (2003), "Natural fibers as reinforcement in polylactic acid (PLA) composites". *Composites Science and Technology*, July 2003, vol. 63, Issue 9, pp. 1317-1324.

Rosa Sierra, L., González Madariaga, F. and Corona Gutiérrez, P. (2014), "Diseño y desarrollo de productos fabricados a base de residuos de la industria textil". *44 Congreso de Investigación y Desarrollo*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, p.172. [En línea] <http://viewer.zmags.com/publication/6ba5b1ed#/6ba5b1ed/4>, consultado el 12 de febrero de 2015.

En busca de sentido simbólico en el diseño arquitectónico. Reapropiación de la investigación cualitativa con una perspectiva abductiva

In search of symbolic meaning in architectural design.

Reappropriation of qualitative research with an abductive perspective

ESKA E. SOLANO-MENESES*

RESUMEN. La investigación arquitectónica ha acotado rigurosamente sus intenciones hacia la sustentación de lo funcional, lo espacial y lo estético; teniendo como consecuencia que un gran sector de su producción carezca de un carácter hegemónicamente simbólico. Existen sectores o tipologías arquitectónicas que carecen en mayor proporción de simbolismo, y éstas son el objeto de estudio del presente trabajo.

Contrariamente, otras disciplinas como el diseño gráfico, industrial, la mercadotecnia, la comunicación, entre otras, sí han logrado trascender a esferas de corte más antropológico, incluso etnográfico, apoyados en técnicas de la investigación que privilegian lo cualitativo sobre lo cuantitativo. Establecer analogías entre las metodologías de investigación de unas disciplinas y otras, ofrece una pauta de contrastación respecto de las perspectivas e intenciones que guarda cada una.

Este trabajo hace una revisión de la investigación arquitectónica y la contrasta con enfoques de diseño, como el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) o diseño de experiencias; así como disciplinas, por ejemplo, la hermenéutica, la semiótica y la antropología. Igualmente se contrasta la metodología de investigación arquitectónica con metodologías apoyadas en la narrativa y el pensamiento abductivo con la intención de extraer factores simbólicos en las variables de investigación arquitectónica.

Palabras clave: arquitectura, investigación cualitativa, narrativa, pensamiento abductivo.

ABSTRACT. Architectural research has severely limited his intentions towards sustaining the functional, spatial and aesthetic, with the consequence that a large section of production lacks a hegemonic symbolic character. There are sectors that lack architectural typologies or greater proportion of symbolism, and these are the object of study of this work.

Conversely, other disciplines such as graphic design, industrial, marketing, communication, among others, have managed to transcend itself more anthropological cutting areas, including ethnographic, supported by research techniques that emphasize the qualitative over the quantitative. Analogies between research methodologies and some other disciplines, offers a contrasting pattern about the prospects and intentions that keeps each.

This paper reviews the architectural research and design contrasts with approaches such as User Centered (DCU) or Design experience design; and disciplines such as hermeneutics, semiotics and anthropology. Similarly architectural research methodology contrasted with methods supported in the narrative and the abduction thought intended to extract factors symbolic variables architectural research.

Key words: architecture, qualitative research, narrative, abductive thinking.

Fecha de recibido:
10 julio 2015
Fecha de aceptado:
12 octubre 2015

* Universidad Autónoma
Metropolitana Unidad
Cuajimalpa, México
eskasolano@gmail.com

Introducción

El presente trabajo muestra una reflexión acerca del papel de la investigación cualitativa en el quehacer arquitectónico.

En su planteamiento inicial analiza la manera en que el usuario de la arquitectura ha sido estudiado: con una concepción cuanti-cualitativa, donde el usuario se concibe como un referente funcional, cuyas actividades determinan el programa arquitectónico y los requerimientos espaciales-dimensionales. Se ha desestimado la importancia de una arquitectura simbólica, entendida ésta como aquella que emerge bajo la consideración de la cultura, de las costumbres, desde hechos sociales en los que se construye la identidad cultural.

Partiendo de este planteamiento se genera una propuesta de inclusión de la disciplina arquitectónica al enfoque de investigación de las ciencias sociales. Éstas se han visto inmersas en nuevas propuestas de investigación cualitativa, que se centran más en lo simbólico (cultural y contextual) que en el estudio superficial con el que se trata al usuario del diseño arquitectónico generalmente. Asimismo, se apuntala en una perspectiva abductiva, donde la información cualitativa se nutre del contexto a través del descubrimiento y generación de explicaciones situadas.

Antecedentes

La arquitectura, independientemente del enfoque o perspectiva con que se defina, se entiende como la generación y diseño de

espacios, en los que habita y se desarrolla el hombre.

Reducir el concepto de arquitectura a los espacios creados para la protección contra las inclemencias del tiempo o con un concepto acotado de habitación, restringe las cualidades simbólicas que al espacio concede al hombre.

El hombre es un ser arquitectónico, ha dicho Morales (1999), quien sustenta una tesis en donde la concepción de hombre y su lugar en el mundo siempre ha estado ligado al concepto de espacio y lugar. Apoyados en la idea de hito, rito y mito con el que el hombre concibe y justifica, desde tiempos inmemoriales, su sentido en la vida (Melich, 1998), se entiende que: el mito es la manera como el hombre explica su mundo, el rito es la actividad con la que recrea su mito, leyenda o historia, y el hito es el espacio mítico en que esto se recrea. Con base en ello, el hombre organiza su vida cotidiana, se ubica en el tiempo y delimita su espacio. Si entonces la arquitectura es un espacio simbólico, ¿Por qué la investigación arquitectónica no ha concedido valor a este entender?

La investigación arquitectónica obedece generalmente a una metodología que se ha venido construyendo, sobre todo a raíz del siglo XIX, fortalecida con las aportaciones de personajes como Durand y Viollet Le Duc. Para Le Duc (2004), la primera premisa al generar una propuesta arquitectónica es que el proyecto arquitectónico sea una respuesta a las necesidades del cliente: "...debe estar determinado por el programa funcional", pero estas necesidades se con-

ciben únicamente como funcionales y no psicológicas ni mucho menos simbólicas.

Tras un largo proceso evolutivo, hasta hoy hemos heredado una metodología que pretende atender una gran gama de aspectos inherentes al diseño, pero aun así, no atiende estos aspectos ya señalados (simbólicos).

La metodología actual se ciñe a los siguientes aspectos:

- a. Investigación del tema (sea éste: casa-habitación, condominio, hospital, aeropuerto, etc.).
- b. Investigación de los antecedentes históricos del tema (evolución del espacio en su concepto funcional y formal, esto es: evolución de la casa, del hospital, aeropuerto, etc.).
- c. Investigación del espacio a nivel macro (estudio de aspectos físicos naturales, físicos artificiales y culturales del entorno macro donde se ubicará el proyecto: topografía, hidrografía, flora, fauna, equipamiento urbano, etc.).
- d. Investigación del espacio a nivel micro (estudio de aspectos físicos naturales, físicos artificiales y culturales del entorno micro: características del terreno, dimensiones, servicios con que cuenta, características de las construcciones aledañas, vistas, colindancias, accesibilidad, etc.).
- e. Análisis de prototipos o casos análogos: características formales y funcionales (rasgos tipológicos, programa arquitectónico, zonificación, materiales, solución estructural, etc.).

- f. Análisis de usuarios (género y número de usuarios para atender requerimientos como: número de sanitarios, cajones de estacionamiento, actividades que permitan definir espacios requeridos, etc.).
- g. Análisis de Marco Legal (normas técnicas, reglamentos de construcción, planes de desarrollo estatales y federales, etc.) (Figura 1).

Esta investigación es el sustrato con el que se construyen las propuestas arquitectónicas, iniciando con el llamado concepto arquitectónico¹ y concretando con el proyecto del edificio.

Sin embargo, como se menciona, el llamado análisis de usuarios generalmente se refiere a datos cuantitativos concretos extraídos de fuentes como el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), o cuanti-cualitativos extraídos de entrevistas centradas en conocer el número de usuarios, sus necesidades espaciales acorde a las actividades desempeñadas, rango de edad o género; para con ello extraer una propuesta de programa arquitectónico.

A ello se reduce el análisis de usuarios. No se analiza desde un enfoque antrópico ni menos simbólico, por lo que la visión funcional impera sobre el resto de los aspectos arquitectónicos.

Existen dos hipótesis de lo que ha originado la situación anteriormente descrita:

- a. La falta de valoración de la investigación cualitativa del usuario provoca que no se considere en la investigación arquitectónica.

¹ Cercano al Brief de diseño, el concepto arquitectónico es la síntesis que reúne los parámetros con los que un diseñador guía su proceso de diseño y le permite planear su trabajo desde conceptos concretos.

Análisis de usuarios						
Tipo de usuario	Usuario	Rango de edades	Actividades	Mobiliario requerido	Espacio requerido	M ² de espacio requeridos de acuerdo al análisis de áreas
Principal	Feligreses	1-80	Orar, predicar, cantar, confesar	Bancas	Nave central o zona de feligreses	300.00 m ²
Secundarios	Sacerdotes	40-80	Orar, predicar, cantar, confesar, dormir, comer, aseo, leer, guardar cosas sagradas	Sillas, cama, sala, comedor, escritorio, closet	Altar, casa cural, sacristía, bodega	273.28 m ² , 80.00 m ² , 30.00 m ² , 4.00 m ²
	Coro	10-70	Orar, cantar	Sillas e instrumentos	Área de coro	24.00 m ²
	Monaguillo	10-20	Orar, predicar, cantar	Sillas	Altar	42.00 m ²
	Recepcionista	20-50	Informar, archivar	Escritorio	Recepción	20.00 m ²
	Secretarias	20-50	Archivar	Escritorio	Zona secretarial	45.00 m ²
	Catequistas	25-50	Predicar	Butacas	Sala de usos múltiples	60.00 m ²
	Intendencia	20-60	Limpiar	Lockers	Bodega de limpieza	20.00 m ²
	Mantenimiento	20-60	Dar mantenimiento	Lockers	Bodega de mantenimiento	20.00 m ²
Eventuales	Eventual	Indefinido	Servicios, basura	Basureros	Zona de recolección de basura	9.00 m ²

Figura 1. Ejemplo de Análisis de usuarios para el proyecto de un templo: sus resultados arrojan un programa arquitectónico y un cálculo de áreas. Fuente: Valencia, 2013.

b. La falta de interés por conocer la información que de manera profunda concede la investigación cualitativa, genera que ésta no se desarrolle dentro de la metodología ni se considere en el proyecto. Cualquiera que resulta la hipótesis más cercana, sobra decir que el resultado de la metodología de investigación arquitectónica comúnmente usada y apoyada en valores cuantitativos, no atiende, ni satisface las necesidades más profundas del hombre: las simbólicas.

Arquitectura antrópica-simbólica

Acorde a Muntañola (2009), y desde su visión topogenética, el hombre se concibe en torno

a la arquitectura al generar con ella un fenómeno identitario (valores culturales compartidos), al tiempo que para Morales (1999) la arquitectura es capaz de lograr la conversión del espacio genérico o sin sentido, en espacio con connotación de pertenencia.

Con ello la arquitectura implica una naturaleza simbólica, es decir, antrópica. Una arquitectura simbólica entendida como aquella que emerge bajo la consideración de la cultura, de las costumbres, desde hechos sociales más que funcionales o estéticos. La identidad cultural, y por ende, el carácter antrópico del diseño arquitectónico se han visto trastocados, dado que por situaciones multifactoriales, el diseño centrado (pensado) en el usuario, no es concebido generalmente en una concepción arquitectónica profunda.

Se ha afirmado que la investigación del usuario ha detonado una falta de diseño con carácter antrópico. Una verdadera comprensión de los requerimientos simbólicos en la arquitectura se tendría que sustentar en dar un giro a la investigación que hoy se hace del usuario y pensar a éste como el verdadero eje del diseño, donde lo funcional-dimensional sea solamente una variable: transcurrir de la investigación cuantitativa o cuanti-cualitativa a la riqueza de una investigación cualitativa que adopte la abducción como una forma de pensamiento fenomenológico, y pueda entender las cuestiones particulares de cada caso.

La investigación cualitativa en arquitectura

Para Mason (1996), la investigación cualitativa corresponde a una investigación altamente compleja, por su rica variedad de estrategias y técnicas. Afirma que la investigación cualitativa:

- a. Se funda en una postura altamente interpretativa (hermenéutica) en el sentido de que se interesa cómo el mundo social es comprendido, experimentado y producido
- b. Se basa en datos flexibles y sensibles por ser contextuales
- c. Se sostiene por métodos de análisis y explicación complejos, que abarcan simultáneamente el texto y el contexto.

Encontrar nexos entre la hermenéutica, la semiótica interpretativa y la investigación cualitativa, permite ubicar un sustrato del enfoque cualitativo en teorías como el interaccionismo simbólico, la fenomenología,

la hermenéutica, la etnometodología, todas ellas centradas en el estudio de la pragmática y el mundo social desde el punto de vista de los usuarios (Vasilachis de Gialdino, 2006). Aquí el usuario ha superado la condición exclusivamente funcional que la investigación arquitectónica, por tradición, ha construido.

Con este enfoque, la investigación cualitativa aporta a la investigación arquitectónica, la posibilidad de orientarse hacia el significado, el contexto y la interpretación del sujeto en su complejidad.

Vasilachis (2006), en el seno de su epistemología del sujeto, menciona distintas nociones que caracterizan a la investigación cualitativa, todas ellas dan cuenta de la complejidad tanto de su análisis como de su interpretación; así como de la posibilidad de entender al universo como un conjunto de particularidades que conllevan a la idea de una divergencia de soluciones. Estas nociones son, entre otras: “experiencias vitales”, “perspectivas subjetivas”, “vivencias”, “narrativas personales”, “relatos”, “historias de vida”, entre otras. La arquitectura, dada su naturaleza antrópica, debería incluir estas variables en su concepción de diseño.

La riqueza de todas estas nociones de la investigación arquitectónica de tipo cualitativa, estriba en que permiten concebir al usuario (sujeto) en una condición ontológica de su vida social, en el marco del espacio arquitectónico, constituyendo con ello una forma de conocimiento de esta estrecha relación. Todas estas nociones se entienden como recursos culturales que muestran el sentido que las personas dan a su vida en

torno a la arquitectura. Investigar con los relatos, experiencias o narraciones de las personas contribuye a comprender cómo construyen las identidades, por lo que la arquitectura pudiera dirigir su investigación hacia el “giro narrativo” que la investigación social ha mostrado, hasta ahora poco explorado por la investigación arquitectónica. Sustentados en autores como Polkinghorne (1995), los investigadores sociales cualitativos se han ocupado de las ventajas de la investigación narrativa bajo el concepto de que esta estrategia constituye una forma de mostrar la existencia humana como acción contextualizada.

Una propuesta abductiva para la investigación científica

Peirce reconoce tres tipos de métodos para acercarse a un fenómeno y buscar su comprensión: la inducción, la deducción y la abducción. Considera que los argumentos contruidos desde la inducción y la deducción sólo repiten reglas, de manera que no aportan ideas nuevas ni permiten un verdadero descubrimiento. Para Peirce, es la abducción el único método que posibilita la creación de nuevas ideas, aun cuando sus resultados no puedan tener la rigidez de un método considerado convencionalmente como científico (Vásquez Ramírez, s.f.).

La abducción agudiza la observación, contextualiza y relativiza la comprensión de un fenómeno, sobre todo de carácter social, evidenciando aspectos que la metodología funcionalista y centrada en lo cuantitativo ha ignorado. La inclusión de la abducción permite la consideración de aspectos parti-

culares, pero no por ello elimina leyes científicas, aunque no les confiera a estas, demasiada importancia (Eco, 1991: 461).

Según Esqueda (2006), el pensamiento en el que se apoya la investigación cualitativa es el abductivo, en virtud que los datos analizados requieren una interpretación holística, compleja y heurística. Para este autor, la abducción es una forma de inferencia que permite descubrir relaciones nuevas entre fenómenos que son aparentemente conocidos. Este ejercicio de exploración y descubrimiento, se aparta de las posturas positivistas donde el fenómeno es abstraído e interpretado bajo la luz de una disciplina específica, y acompañado de un método riguroso y científico; mientras que con la concepción heurística la divergencia, tanto de posturas como de perspectivas e interpretaciones abre un abanico de posibilidades al conjuntar el contexto y la situación específica.

Las posibilidades de comprensión del usuario, desde estos enfoques no explotados en la arquitectura, así como una evidente redirección antrópica a la investigación del usuario, podrían permitir a la arquitectura, regresar al terreno de lo simbólico del que ha permanecido alejado desde varios siglos.

Conclusiones

La búsqueda de un sentido simbólico en el diseño arquitectónico ha permitido apreciar la distancia que esta disciplina guarda con otras, con las que comparte un carácter social, pues mientras en áreas sociales se ha explorado y explotado la riqueza de la investigación científica de tipo cualitativa; en la arquitectura,

los datos cuantitativos han regido en la generación de espacios arquitectónicos.

Con la intención de una comprensión más completa y profunda del usuario (sustento del discurso del diseño centrado en el usuario) la investigación cualitativa se ha apoyado en la antropología, la etnografía y la hermenéutica; reivindicando por otro lado, formas de pensamiento sistémico, complejo y heurístico. La arquitectura se aprecia entonces en una evidente necesidad de reapropiarse de la investigación cualitativa bajo esta perspectiva abductiva, donde el texto se lea en completud con el contexto, y así sea posible satisfacer los fundamentos simbólicos, que como se expuso al inicio, han sido los que le han dado sentido a la arquitectura como constructora de los escenarios del hombre.

Fuentes de consulta

- Eco, U. (1991), *Tratado de semiótica general*. 5a ed., Lumen, Barcelona.
- Esqueda, R. (2006), *La lógica de la Investigación Cualitativa: Una propuesta para su evaluación*, [En línea] http://www.amai.org/pdfs/revista-amai/revista_gart8.pdf, consultado el 15 de mayo de 2015.
- Mason, J. (1996), *Qualitative Researching*, Sage, Londres.
- Melich, J. (1998), *Antropología simbólica y acción educativa*, Paidós, Barcelona.
- Morales, J. (1999), *Arquitectónica. Sobre la idea y el sentido de la arquitectura*, Biblioteca Nueva, Madrid.
- Muntañola, J. (2009), *Topogénesis, fundamentos de una nueva arquitectura*, Ediciones UPC, Barcelona.
- Polkinghorne, D. (1995), "Narrative configuration in qualitative analysis". En J. Hatch y R. Wisniewski, *Life history and narrative*, Farmer Press, Londres.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*, Gedisa, Barcelona.
- Vásquez Ramírez, L. Y., s.f. *La abducción como alternativa del método científico* [En línea] <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/.../820>, consultado el 13 de abril de 2014.
- Viollet Le Duc, E. (2004), *Historia de una casa*, Abada, Madrid.

Percepción visual. Una discusión urbana y arquitectónica

Visual perception. An urban and architectural discussion

ALBERTO ÁLVAREZ-VALLEJO

RESUMEN. Este texto describe el paso por un camino: caminar e investigar por Curitiba de julio a septiembre de 2012. Este andar, nada medido, motivo inicial de esta reflexión, posibilita recuperar el concepto de percepción, para decir que el camino es dinámico y teórico. Es dinámico, porque, camino, camino por las plazas, los parques, las calles, en el transporte de la ciudad. Es teórico, porque camino por los textos de teorización de la percepción visual.

Palabras clave: percepción visual, operaciones perceptuales, sensitiva, sensorial, teórica.

ABSTRACT. This text describes the step along a road: walking and investigate by Curitiba from July to September 2012. This walk, nothing measured, reason this initial reflection, makes it possible to recover the concept of perception, to say that the path is dynamic and theoretical. Is Dynamic because, path, the path by the squares, parks, streets, in the transport of the city. Is theoretical, because way by the texts of theorizing of visual perception.

Key words: visual perception, perceptual operations, sensitive, sensory, theoretical.

Fecha de recibido:
12 junio 2015
Fecha de aceptado:
10 noviembre 2015

* Universidad Autónoma del
Estado de México, México
garrafus2002@yahoo.com.mx

Introducción

Este texto describe el paso por un camino: caminar e investigar por Curitiba de julio a septiembre de 2012. Este andar visual, nada medido, motivo inicial de esta reflexión, posibilita recuperar el concepto de percepción, para decir que el camino es dinámico y teórico. Es dinámica, porque, camino, camino por las plazas, los parques, las calles, en el transporte de la ciudad. Es teórico porque camino por los textos de teorización de la percepción visual. Este camino metodológico, una guía, un mapa que se construye a partir del concepto de *percepción visual* de Juan Acha (1998). La percepción es una operación mental simple, histórica, no es innata. Las operaciones perceptuales se desarrollan de acuerdo con el nivel cognitivo de las personas: *sensoriales*, se dan a nivel de órganos de los sentidos; *sensitivas*, promueven el placer como lo sustancial de la vida estética; *teóricas*, donde se realizan las valoraciones artísticas de los aficionados ideales: artistas, arquitectos, urbanistas, estudiantes, investigadores, etc., pues tienen una orientación axiológica, conocimientos y experiencias idóneas. Los *aspectos de la percepción visual* culminan este recorrido. El primero, *Visión-realidad* (lo que percibimos), donde están las *imágenes perceptivas*. El segundo, *Representación-realidad*, donde el individuo representa lo que percibe por medio de lenguajes: hablado, escrito, pictórico, fotográfico. Finalmente, el tercero es la *Visión-representación*, donde se realiza la percepción

de lo representado en la percepción. Un proyecto ambicioso me trae a realizar una pesquisa sobre *La función topogenética, panóptica del no lugar de la ciudad global* (Curitiba: ciudad global y sustentable), originado de una investigación en la Universidad Autónoma del Estado de México, en Toluca (Figura 1).

¿Qué es la percepción para mí, en esta estancia en una ciudad? Para los constructivistas de la teoría de la asimilación (Ausubel, 1998), la percepción es “conciencia inmediata de las cosas”. En la teoría de la Gestalt, la percepción es una operación mental simple, y la comprensión, la interpretación, la cognición son operaciones mentales superiores. El concepto inicial de percepción me ha despertado la sensación de escribir estas líneas apoyándome en los conceptos de Juan Acha (1998), *El Consumo Artístico y sus efectos*, específicamente del concepto de la *percepción visual* (figura 2).

Se puede mirar una ciudad, cualquier ciudad, con los lentes de las operaciones perceptuales, esto, se convierte en el objetivo emocional y de investigación. En Toluca, donde soy nativo (ciudad horizontal), después, te sorprende, la ciudad de Curitiba, cuando la descubres (su verticalidad y extensión habitacional), observas el color verde (plazas, jardines), miras los árboles (son diferentes o son parecidos: son cerezos), escuchas el barullo del estadio de fútbol (llegas al fútbol brasileño), escuchas el ruido de los aviones y autobuses (son ruidos diferentes a los de Toluca), ves las flores de invierno (hablan en portugués), escuchas

hablar en portugués (algunas palabras se parecen, entiendes poco) (figura 3).

¿Qué pasa con las operaciones sensitivas? De la emoción del viaje, el cansancio, la realidad imaginada y la realidad imaginaria tienes respuestas hedonistas, y pasas a la reconstrucción de identidad: es tu sensibilidad a prueba, frente con la eco-estética, la cultura de la otra ciudad. Todo esto te lleva a emociones más cercanas, simples, de disfrute o no disfrute. Pasas de la emoción por la altura de los edificios, de los ejes estructurales, a tu ausencia, como visitante. Te preguntas, si están realmente habitados o no. Con la percepción se pudo viajar de la construcción emocional con las personas, con su amabilidad, su cordialidad a una de relato de la experiencia. Te enfrentas, entonces, a la descripción que hizo, en algún momento, el poeta Pessoa, cuando dice que “las personas de Curitiba son distantes, frías, pero afectuosas”.

Así, con las operaciones teoréticas, se avanza de la fenomenología a las primeras explicaciones basadas en la experiencia. De la sensación de la verticalidad idealizada a la horizontalidad física de Curitiba. De lo grandioso de su sistema de parques, al efecto de la segregación, porque los parques están distantes de unos (pobres) y cerca de otros (ricos). Según el Dr. Rodrigo Firmino (investigador de la PUC), los parques surgen con buenas intenciones gubernamentales, pero, el mismo proceso de localización, generó especulación de uso del suelo, hoy están atrapados en zonas residenciales de nivel alto. Pasé de la sensación de ser un *Flaneur* (W. Benjamín), un transeúnte ur-



Figura 1. Araucaria nocturna Praça Tiradentes, Curitiba.
Fuente: Álvarez, 2012.



Figura 2. Operaciones preceptuales en las operaciones mentales.
Fuente: Álvarez, 2012.



Figura 3. (Ave) Manacá da serra (PUC).
Fuente: Álvarez, 2012.

bano en la ruta turística, día de frío y sentirme anónimo, extraño, a ser un crítico de la ciudad.

Una de las primeras sensaciones experimentadas fue perderse en la ciudad, surge así, el temor por lo desconocido y la necesidad de experimentar, de investigar, de dejarse llevar por el *ônibus* y recorrer las diferentes rutas. Esperar en el *Ponto de ônibus*, adentrarse en los *Tubos* de los autobuses articulados de rutas interbarriales y regionales, es una sensación diferente, es como fertilizar la ciudad. Cuando se entra al *tubo* se siente la creatividad de la actividad urbana y productiva. El pasajero se convierte, entonces, en un ser potente, reproductor económico en el sistema de transporte de Curitiba. La operación teórica posibilita especular, ir a la suposición e interpretación con la metáfora, del espacio público, conocido popularmente en Curitiba como “La Boca maldita”... Presenciar, en las distintas horas del día, las formas de apropiación y construcción del espacio público en el “Paseo Cívico”. La percepción de los primeros días en Curitiba se centró en las plazas, que son lugares de paso, de tránsito, de los habitantes de la ciudad. En la plaza latinoamericana sucede todo, en Curitiba, la plaza se relaciona contundentemente con el sistema de transporte. Se pueden experimentar los espaciamentos: cognitivo (siempre se aprende de los otros, con la relación con los procesos en estas plazas), estético (disfrutar del descanso, con la sombra, con el diseño del paisaje, de la convivencia, del ocio) y moral (Bauman: 2005). Las plazas tienen una fuerte expresión, con las relaciones so-

ciales que se establecen con los *Pontos de ônibus* y con los *Tubos*, cotidianamente.

Distintas miradas: Percepción Visual

¿Qué implicaciones tiene la percepción de lo real, si esto es posible? En este sentido, la percepción constituye un proceso primordial, y como tal, interviene indefectiblemente en toda actividad humana, de manera que no puede existir ningún consumo sin percepción. Todo conocimiento comienza en la percepción. El ser humano “no asimila objetos puros” (García: 2005), es decir, la percepción en el ser humano es una construcción social e individual, a partir de esto, no se puede negar la capacidad fisiológica de los órganos de los sentidos, pero éstos, en el ser humano no sólo son fisiológicos sino históricos. Cuando me refiero al consumo, quiero decir, la manera de experimentar nuestra sensibilidad: individuo social con conocimiento simple, individuo profesional con conocimiento artístico o científico. Todo hombre percibe realidades y por lo general se limita a reconocerlas, aunque para muchos estudiosos la percepción es mucho más: implica conocimiento y únicamente conocimiento. La percepción construye imágenes, por ejemplo, de la ciudad. Una imagen es pedagógica, porque, enseña cómo se espera, sea la ciudad en el futuro. El proceso de percepción combina las tres operaciones perceptuales: sensoriales, sensitivas y teóricas, conforman la clave para *percibir profundidad*. El análisis de la percepción visual posibilita conocer con claridad los procesos psicológicos del

consumo sensitivo, del acto valorativo de las personas. La percepción visual *corporiza* una de las partes del consumo sensitivo, para muchos, la más importante. El consumo comprende procesos sociales previos como efectos inmediatos y de acción lenta, que rebasan las amplias acepciones de percepción. En el *ver vs consumo estético*, lo decisivo estriba en ir tomando conciencia de las realidades materiales que nos salen al paso, es decir, una cosa es ver, tocar o gustar un objeto, y otra muy distinta consumirlo. Todos vemos, pero pocos producimos conocimientos o adoptamos actitudes realmente sensitivas (consumo estético). Hay un condicionamiento social para la percepción social.

Operaciones perceptuales

Operaciones sensoriales: son las que se dan a nivel de órganos de los sentidos humanos: ¿Lo que percibimos es materia pasiva? No, los órganos de los sentidos humanos son históricos. Las realidades nunca surten los mismos efectos sensoriales, sensitivos o mentales. En nuestra percepción todo depende, además del objeto, de la sociedad y la cultura de que somos parte, así como de nosotros mismos en tanto individuos: niveles cognitivos y niveles estéticos. En todo tiempo y lugar es posible percatarnos de cómo la experiencia y la atención, propias de la *división técnica del trabajo*, generan en casi todas las personas una *aptitud visual de tipo profesional o aficionado*. De manera total: a las razones culturales, sociales e individuales se suman, en diferentes casos, las ecológicas y todas juntas actúan dentro de las posibilida-

des biológicas e históricas de la visión humana: deviene con frecuencia división social, como en el caso de los campesinos y los ciudadanos (pobres y ricos).

Operaciones sensitivas: sus componentes conforman el más intrincado nudo de la percepción visual sobre todo para el consumo de algunas artes plásticas, arquitectura y urbanismo y por la recepción de las categorías estéticas de la realidad natural, incluida la humana. La sensibilidad construida por el proceso civilizatorio de una sociedad (Elias, 2011), es la matriz de las operaciones sensitivas y como lo peculiar de las artes y de todo lo estético. Conceptualizamos el placer sensitivo como lo sustancial de la vida estética, y como la finalidad principal de cada una de las artes, pero no nos preocupan las causas, la naturaleza y los efectos del placer sensitivo.

Dos cuestiones importantes. ¿Existe la sensibilidad? ¿Qué elementos la integran y cómo opera, y si toda ella es estética o no? Otra pregunta que surge a partir de la primera: ¿Hay o no placer exclusivamente estético, y si éste constituye el *happy end* del arte y de lo estético o sólo corporiza un síntoma? Finalmente, ¿qué es la sensibilidad? A diario experimentamos sentimientos y es posible diferenciarlos de las actividades de la razón: en fugaces momentos de vida nuestras emociones son ciegas e irracionales. La sensibilidad es una capacidad o facultad humana y constituye la capacidad de sentir. El hombre la utiliza: para sentir y originar sentimientos, y para traducir en sentimientos las sensaciones sensoriales. Los sentimientos son subproductos de

los estados del espíritu o mentales que se suscitan en los hombres por tal o cual situación o realidad. Los subproductos son resultado de la relación objeto-sujeto, que depende obviamente de la realidad objeto y de la realidad hombre, y que incluye lo específico de la belleza y demás categorías estéticas. De sensibilidad a sensibilidad, todos poseemos una sensibilidad corporal: sentimos frío o calor, un corte de navaja o el pisotón de un prójimo, el impacto de un automóvil o el ruido de una máquina, la luz o los perfumes, sin que previamente intervenga la razón ni experiencia alguna. Poseemos una sensibilidad visual, que es la capacidad de responder con sentimientos u operaciones sensitivas a una realidad visible. Las operaciones sensitivas son nuestra respuesta con sentimientos a una realidad visible y conforman el proceso de ver la realidad y de sentir lo visto en ella, que pone en movimiento toda una constelación: de ideas y experiencias, de ideales e ideologías, de motivaciones y fines, de medios y valores. “Desarrollamos una recepción activa y racional en la que gravita todo el hombre, mientras la sensibilidad corporal es pasiva o animal” (Acha, 1998).

Operaciones teoréticas: con la acción teorética, todos valoramos mientras interpretamos o percibimos, así como también lo hacemos antes y después. Las valoraciones son indispensables e inevitables. De allí su imposibilidad de existir sin la interpretaciones, y viceversa. Solemos confundir unas con otras. Valoraciones artísticas: arquitectónicas, urbanas, todas, sistémicas. Las valoraciones artísticas son las sistémicas, son

las que aportan las obras de arte en cuanto a retroalimentar su propio sistema o género. Cubren los efectos sociales y los individuales del consumo artístico (arquitectónico, diseño, urbano). Las valoraciones artísticas son las típicas de las operaciones teoréticas y son sus receptores los aficionados: estudiantes, arquitectos, urbanistas, investigadores, “usuarios” educados, sujetos ideales, pues tienen una orientación axiológica, conocimientos y experiencias idóneas para valorar las obras de arte en forma: objetiva, razonada, y artística. Las categorías estéticas también son consideradas valores estéticos por aficionados. Bellezas y fealdades, dramatismos y comicidades, sublimidades y tipicidades. Dichas categorías o elementos varían en cada individuo, clase social y momento histórico, pero no constituyen valores. Con frecuencia se toma: lo bonito por bello, lo sentimental por dramático, la burla cruel por comicidad, lo espectacular por sublime y la vulgaridad por tipicidad.

El placer de mirar

El placer constituye un síntoma y nunca una finalidad. La valoración artística ha de ser objetiva y racional, capaz de producir placer, pero placer intelectual o, si se quiere artístico. “La valoración artística impone superar lo subjetivo y el placer mediante razonamientos. La valoración ha de ser razonada. Sólo así cabe hablar de operaciones teoréticas, pues éstas actúan más allá de las operaciones sensoriales y de las sensitivas” (Acha, 1998). Los problemas actuales del arte, del diseño arquitectónico y urbano se entienden a partir de diferenciar lo estético

co de lo artístico. *Lo estético descansa en el gusto. Lo artístico se apoya en un cuerpo de ideas, conceptos y teorías.* La valoración artística se desliga de lo estético y lo hace sin dificultad puesto que lo artístico siempre estuvo más allá de lo estético y de la belleza. *Independientemente del hombre existen la materia y las formas de la obra de arte, y ésta tiene la capacidad de ser portadora de valores artísticos.* Constatar, mediante las operaciones teoréticas, el grado de satisfacción de los habitantes de la ciudad, su comodidad y satisfacción anexando la consciencia sustentable de cada habitante. Esto implica un ejercicio holístico que rebasa también el sólo estudio de la percepción.

La mescolanza de la utilidad y el valor: toda obra o acto humano posee indefectiblemente vinculaciones políticas, pero nos ha dado por ignorar lo más importante de la relación arte-política: *la utilización que actualmente el Estado hace del arte a favor de sus intereses políticos.* Así el Estado (en el neoliberalismo, el Estado se aligeró y gran parte de las decisiones urbanas y arquitectónicas quedaron en manos de la empresa privada y transnacional) rige todas las actividades artísticas, arquitectónicas y urbanas: al controlar la distribución de los medios materiales e intelectuales.

Valoraciones artísticas posibles:

1. El aficionado deberá someter a valoración artística los componentes sensoriales con base biológica y las sensaciones suscitadas. Este es un ejercicio que el formador de la imagen

perceptiva no alcanza, se queda en lo subjetivo emocional, cotidiano. “La valoración artística establece las diferencias entre lo sensorial biológico y lo sensorial de ciertos elementos que, mediante ideas o razones, el hombre convierte en bellezas, sean cromáticas, texturales o formales, todas ellas primarias simples. Rebasar la idea de lo bonito” (Acha, 1998). Para alcanzar este punto, es importante entender los niveles cognitivos que exige una buena educación: cambiar el nivel cognitivo es también cambiar el nivel estético de las personas. ¿Cómo alcanzar mayor urbanidad en los habitantes de una ciudad? ¿Cómo se forma el pensamiento urbano de los habitantes de una ciudad a partir de un proyecto técnico y artístico? ¿A qué distancia histórica el habitante de una ciudad sigue valorando o criticando los resultados de los planes de su ciudad? Preguntas que alcanzan distintas generaciones de habitantes de una ciudad.

2. En la obra de arte, arquitectónica y urbana, a los aspectos sensoriales siguen los estéticos o sensitivos. La tasación artística no se limita a lo sensitivo de las bellezas o dramatismos, sublimidades o tipicidades representadas en el contenido. La tasación apunta a los efectos de los recursos formales, cromáticos y compositivos en tales categorías estéticas y establece hasta que punto las enriquecen o amplían, o les imprimen un nuevo curso semántico. Las categorías estéticas determinan la naturaleza estética del contenido de la obra de arte, de un diseño urbano, también se puede desviar y en-

tenderse como una *confusión o sobrevaloración* del propio objeto de diseño urbano. El aficionado reduce su percepción a los elementos estéticos, se queda en el formalismo hedonista, reduce la obra a una de sus funciones: la placentera. Vivimos en una sociedad de consumo, en las que por pereza intelectual y crítica, reina el entretenimiento, que es la media de todos los bienes culturales.

3. Lo denotativo o literal y lo artístico del tema en la obra de arte, arquitectónica o urbana. Lo denotativo tiene una lectura convencional, meramente semiótica y al alcance de quienes sepan significar las figuras de acuerdo con los códigos establecidos en la sociedad. La lectura artística es transemiótica y aquilata los alcances artísticos o sistémicos de los ingredientes políticos o religiosos, morales o educativos, informativos o hedonistas del tema o contenido. **¿Cuál es el valor artístico?** El valor artístico de lo artístico de la obra de arte, del diseño arquitectónico, del diseño urbanístico residirá entonces en sus innovaciones. Cada época se interesa en ciertos aspectos del mundo y del hombre, y darlos a conocer, enriquecerlos a abrir nuevos constituye un mérito artístico. El aficionado ha de buscar las relaciones de lo no artístico con lo artístico para luego señalar sus influencias mutuas y sus consiguientes valores en el campo de las artes.

4. Los componentes artísticos de la obra de arte, arquitectónica y urbana. Rotulamos artísticos a los ingredientes que en la obra de arte cumplen fun-

ciones artísticas, habiendo necesidad de diferenciar entre función y valor, y entre éstos y naturaleza. La valoración artística consiste en enfocar todos y cada uno de los elementos de la obra de arte para establecer las funciones artísticas que cumplen y situarlos después en el espacio y en el tiempo, tanto sociales como sistémicos e individuales de las artes, con el fin de aquilatar su importancia. Los elementos de valoración artística: Valoración histórico-artística, Valoración conceptual, Valoración de tipo geográfico, Valoración de la obra en la evolución artística del autor, Valoración local, Valor nacional, Valor internacional, Valoración artística profesional del crítico de arte. El investigador urbano dará Valoración artística profesional del crítico de arte, por la construcción conceptual y teórica buscada por la experiencia de la investigación para la revaloración subjetiva de la ciudad por sus habitantes.

Especificidad sensorial-sensitiva-racional (ojo-sensibilidad-mente)

Aspectos de la percepción visual

Las imágenes perceptivas son del sujeto social, más simple. La imagen comunicativa es la construcción social de conocimiento del proceso de un individuo educado, que se va acercando al sujeto profesional, científico o artístico. La percepción es parte primordial del consumo sensitivo, en cuanto que, “la acción de los sentidos es mera recreación” y requiere de complicadas actividades sensoriales, sensitivas y teoréticas para devenir en percepción estética o artística, cuyos efectos

representan lo más importante del consumo. En las operaciones preceptuales: sensoriales, sensitivas y teoréticas, se advierte un proceso de consumo, la combinatoria de las tres es rica y sus posibilidades varían sustancialmente en la práctica. Existen varias percepciones visuales además de la ordinaria: las estéticas, las artísticas y las seudoestéticas. La percepciones visuales son distintas cuando actúan con diferentes principios y medios, fines y grados: una pintura y una mujer bella demandan distintas epistemologías o percepciones. La percepción corporiza un instrumento mediante el cual vemos sensitivos y pensamos. La percepción espontánea dependerá también del individuo receptor y de su interés. Juan Acha (1998) asevera, acerca de lo que se percibe: “tanto en la vida como en el arte o en la ciencia, la visión es parte del espíritu total”. En otras palabras, interviene la totalidad del hombre, y éste determina los fines y los medios. Lo que se percibe se encuentra dentro de lo social e históricamente perceptible, así como lo percibido de una época o cultura es parte de lo humanamente perceptible. Los sentimientos, las ideas y sensaciones nos suscitan una imagen, como una de las variantes viso-perceptuales, que no es retiniana sino mental. Aspectos de la percepción visual útiles en el consumo estético son: la Visión-realidad (lo que percibimos), la Representación-realidad (la representación de lo que percibimos), la Visión-representación (la percepción de lo que representamos de lo percibido). Todos estos aspectos están dentro de la especificidad sensorial-sensitiva-racional (ojo-sensibilidad-mente), de las operaciones preceptuales.

Visión-realidad

La visión-realidad (lo que percibimos) es de ayuda para la lectura de la percepción de los habitantes de una ciudad.

Nuestro ojo tiene una contextura física, propia de la especie que se debe a la evolución biológica del hombre. El ojo también tiene con respecto a la amplitud de la realidad, pero también goza de ricas posibilidades en su capacidad de identificar, de ver iguales cosas distintas. Las posibilidades del ojo humano se materializan en una sociedad y época determinadas, y adquieren particularidades históricas y ecológicas (Acha, 1998).

Existe una realidad objetiva y biológica. Consideramos a la realidad objetiva y visible y a la realidad biológica del ojo. Retomamos la intervención de la realidad objetiva, con las dimensiones sensomotoras y espaciales de la materialidad, en la identificación de ésta con una representación gráfica. En el ser humano existen la percepción mental y percepción sensorial. En la percepción visual interviene igualmente la realidad biológica de la vista con sus limitaciones y sus capacidades, en especial las de identificar, lo cual es más mental que sensorial. Cuando la mente interviene suscita lo decisivo: “no sólo aspiramos a ver la realidad para ubicarla, pues lo importante es conceptualarla. Elaboramos, pues un realismo mental que es conceptual y visual a la vez, al tornarse el conceptual en visual, gracias a nuestra capacidad mental de identificación” (Acha, 1998). Siempre es necesario aprender la realidad para representarla. En la cultura registramos el aprendizaje de identificar figuras con realidades porque en ninguna faltan las representaciones o ideogramas de la

realidad visible, sean imágenes o en bulto, conceptuales o visuales. Todos somos capaces de representar la realidad visible, pero no con el mismo realismo visual. Por que el sistema de representar varía con el tiempo, pero dentro de los límites de la relación tripartita *realidad-ojo-mente*.

Lo que aprendemos cuando percibimos es una realidad fotografiada. Los mecanismos más destacados de nuestros modos de ver la realidad que nos rodea: el hombre no ve a la realidad como si la fotografiara, propiamente la lleva ya fotografiada en su memoria, por eso no vemos los detalles que desconocemos. Lo que sucede es que acomodamos nuestra propia realidad. Nuestra visión no es, pues, un epifenómeno o una actividad pasiva. En ella interviene la creatividad, que no es invención. Ver, implica seleccionar y, al seleccionar, identificamos. Acha (1998) sostiene: “no creemos lo que vemos sino que vemos lo que creemos, y no al revés”. Según L. Wittgenstein, “vemos como interpretamos, y no al revés” (Acha; 1998). Lo que creemos es lo que se denomina, visión teórica, es teórica porque es un producto social e histórico. La dialéctica visión-realidad se concreta en el binomio ojo-mente, en el que el segundo término desempeña un importante papel. La visión es la más intelectual de las percepciones. Resulta difícil aceptar que no todos vemos la realidad como en verdad es, o que no todos vemos la realidad de la misma manera. Al ver comparamos automáticamente lo visto con los similares que recordamos.

Representación-realidad

El binomio dialéctico representación-realidad significa mostrar gráficamente la realidad visible, y fue una de las mayores y tempranas preocupaciones del hombre, que se vio obligado a desarrollar la pictografía y las imágenes en paredes y objetos, todas ellas con el fin de registrar acontecimientos, conmemorarlos y difundirlos. Los dibujos y las fotografías son dos formas de representar la realidad de la percepción de los habitantes de una ciudad: sus casas y calles (figura 4). Representar por medio de las imágenes, la percepción de la realidad que viven de acuerdo con las limitaciones y posibilidades de su visión teórica.

En el proceso de representar la realidad visible hay dos conceptos: figurar y figuraciones. Las actividades manuales de figurar y las figuraciones son productos o representaciones gráficas de realidades visibles. Aparecieron en el hombre junto con la formación del idioma y sus necesidades de registrar, conmemorar y comunicar informaciones mediante la escritura alfabética o la ideográfica y preceden a la magia, que es sensitiva (no sensorial). Así, en el proceso histórico de representación-realidad se establece la relación productiva entre las artes y la realidad. Las artes enseñan a mirar la realidad, nos imponen patrones de realidad visible y de fidelidad visual. Hoy se ha llegado a la representación de realidades virtuales: “3D”. Los lenguajes sociales se desarrollan de manera más simple en el proceso de representar la realidad. Los lenguajes sociales, así como las artes, no son arbitrarios ni aparecen por generación espontánea, son productos sociales e históricos. Su forma-

ción es dialéctica porque imponen a nuestra vista modos determinados de percibir la realidad (lo real) visible, también es cierto que la realidad y el ojo humano exigen ciertas condiciones a los modos de representar gráficamente o en bulto a la realidad.

La representación-realidad es una relación dialéctica directa entre lo real y su representación. Al final del siglo xx y el inicio del xxi la relación representación-realidad desaparece como un fin importante, y la reemplaza otra: imagen-receptor. Con la iconicidad de la fotografía y de sus derivados, el cine, la televisión y el multimedia cambian el panorama mundial del arte y aparece la contraposición gráfico-fotográfico. Hoy en el siglo xxi, en el proceso de globalización, la visión actual es una relación entre lo gráfico y lo fotográfico. Nuestra visión y representación de la realidad visible oscilan, pues, entre lo gráfico y lo fotográfico: dos modos de representación icónica de la realidad visible que desalojan al naturalismo pictórico. Así surge la relación imagen-realidad, en este proceso de representación-realidad. Así, en la relación imagen-realidad (lo real) en términos de fidelidad, el artista no pinta lo que ve ni ve la realidad (lo real) fiel o correctamente; más bien inventa configuraciones que la representen como una referencia cualquiera. La realidad, la imagen mental y la imagen real o gráfica difieren entre sí, pero se complementan. Cada fotografía es “invención de configuraciones” que representa la realidad que perciben los aficionados o fotógrafos profesionales.

Visión-representación

A manera de conclusión, en el binomio visión-representación comprende la per-



Figura 4. Plantas de plástico de *Shopping Estação Curitiba*.
Fuente: Álvarez, 2012.

cepción artística y en general la realidad visible. La percepción cubre las representaciones de la realidad visible, que abundan en la vida diaria o en la comunicación visual colectiva y que por tanto, no son artísticas: las icónicas o imágenes (figurativa) y las simbólicas o emblemáticas (abstractas). Con el proceso de la percepción y por el uso de los lenguajes realizamos el proceso de la imaginación de la realidad. Ante símbolos o emblemas, signos o textos, imaginamos la realidad visible significada, mientras nuestra capacidad de identificación visual entra en actividad frente a las imágenes de realidades (reales) visibles. ¡Siempre imaginamos lo que vemos! En el proceso de imaginación se realiza otro proceso, el de igualación de la relación figura-realidad figurada. La capacidad de igualar dos cosas diferentes, la figura y la realidad figurada, interviene con mayor intensidad en nuestra visión de las representaciones icónicas que en la directa de la realidad (o las representaciones anicónicas, como la arquitectura o la música). Corregimos y completamos con la

mente y la imaginación reproductiva. ¿Qué tipos de imágenes igualamos, imaginamos? Las imágenes nos exigen mayor fuerza de identificación y, por ende, más imaginación: imaginación productora o creadora, para ser exactos. Así, los tipos de imágenes por la cantidad de información visual de la imagen y por la actitud del perceptor son: figuras gráficas de unas cuantas líneas, esquemas, mapas conceptuales, etc.

Por ejemplo, las fotografías son figuras icónicas. Una fotografía es por visualidad real misma, no realidad misma, pero sí imagen fiel de una realidad pasada o lejana. En un dibujo o pintura vemos siempre una representación más o menos fiel, solemos encontrar trampantojos, pero éstos nunca nos llevan al engaño y los tomamos por realidades. ¿Qué cantidad de información necesitamos para imaginar, igualar figuras o fotografías? La cantidad de información icónica favorece la comunicación visual de la figura, pero también manipula y difunde falsa conciencia. La cantidad de informaciones se torna sobrecargada en la fotografía para quienes buscan más allá de la mera realidad que representan las imágenes. Entonces ¿Qué se puede entender por calidad de la información? No todo es cuestión de cantidad. La eficacia comunicativa o de identificación depende de la calidad de la información visual: presencia o ausencia de pormenores característicos o tipificadores de la realidad figurada. La calidad de información depende, también, de los tropos y los sentidos traslaticios empleados, porque en toda figura cuenta igualmente lo que ella *no dice* y lo *quiere decir*. La metáfora visual actúa y re-

quiere identificación mental y sensitiva (niveles cognitivos, que corresponden a los niveles estéticos, que posibilitan la valoración correspondiente: estética o artística).

¿Qué relación se establece entre lo gráfico y fotográfico? Nuestra visión cotidiana transcurre entre dos extremos: lo gráfico y fotográfico. En la fotografía la comunicación es eficaz, pero reduce al mínimo la intervención de la imaginación reproductora del receptor. La fotografía se acerca al espejo y, al igual que éste, paraliza la imaginación. En la imagen gráfica, intensificamos nuestra capacidad de identificación y de imaginación; no importa si la intensificamos por hábito y sin que lo advirtamos. ¿Cómo es la relación entre la imagen y la realidad? La imagen y la realidad son diferentes; sin embargo, pocos lo saben y pueden diferenciarlas con el propósito de localizar los fines solapados de sus informaciones icónicas y defenderse de sus manipulaciones ideológicas. En la diferenciación, mucho depende del perceptor: de su nivel estético y cognitivo. En la arquitectura, el urbanismo y los otros diseños, dota a las imágenes de atractivos y persuasiones, que debemos enfrentar con un sentido crítico. Hay una diferencia cognitiva y estética entre la percepción diaria y la artística. En este afán, sobre la visión, se alude a la percepción diaria, no a la artística. Las imágenes cotidianas no terminan en sus denotaciones: siempre suscitan connotaciones, portan recursos estéticos y tienen posibilidades artísticas. No hay diferencias tajantes entre los lenguajes visuales cotidianos y sus derivaciones artísticas, como la pintura y el grabado. En nuestra percepción de imágenes diarias intervienen

activamente la imaginación y la capacidad de identificación. La activación debe comprometer a la imagen y al perceptor: el mensaje sólo es potencial, la imaginación sólo es potencial, la intención del que emite el mensaje sólo es potencial.

Una parte de la percepción diaria es estética (sensitiva) y sus operaciones constituyen la antesala de la percepción artística, en tanto ésta requiere intensificar las operaciones teoréticas hasta lograr su procedimiento sobre lo estético (figura 5).

Conclusiones

¿Cómo se realiza la relación entre la producción artística y la percepción artística? Las artes son extensiones sensitivo-rationales de los sistemas comunicativos (producción, distribución y consumo). La percepción artística es una extensión sensitivo-racional muy especial de la vida diaria (consumo). Las percepciones son siempre comunicativas y estéticas y, algunas veces, artísticas (igual que las imágenes). La situación de la fotografía: imagen y percepción. Aludimos a la fotografía sola y fija que pretende ser obra de arte y se destina directamente a museos y galerías, sin que haya desempeñado una función informativa y social. Todo lenguaje o tecnología tiene posibilidades artísticas y las actividades disciplinarias y científicas se ven atravesadas por el diseño. ¿Cómo se relaciona el diseño y la fotografía: como imagen y percepción? El diseño es una fuerza renovadora: atraviesa en todas las actividades del hombre, entre ellas la fotografía. El racionalismo y la tecnología actuales responden a los diseños, apoyados



Figura 5. Consumo estético y artístico: por las operaciones perceptuales y los aspectos de la percepción.
Fuente: Álvarez, 2012.

en la riqueza estética, pero no en la artística, si diferenciamos lo estético de lo artístico. Finalmente, una conclusión de este camino investigativo, está dado en el binomio: visión-representación. La visión-representación se centra en la percepción cotidiana, en la cual intervienen procesos sensoriales, sensitivos y teoréticos que mueven conjuntamente la imaginación y la capacidad de identificación visual.

Fuentes de consulta

- Acha, Juan (1998), *El consumo artístico y sus efectos*, Trillas, México.
- Ausubel, David (1988), *Psicología educativa. Un enfoque cognoscitivista*, Trillas, México.
- Bauman, Sigmunt (2005), *Ética posmoderna, Siglo XXI*, México.
- D'Alessio, Ferrara Lucrécia (2007), *Curitiba. Do modelo à modelagem. Champagnat. Annablume*, Curitiba, Brasil.
- Elias, Norbert (2011), *El proceso civilizatorio, Siglo XXI*, México.
- García, Rolando (2005), *El conocimiento en Construcción*, GEDISA, España.
- Wallerstein, Immanuel (2003), *Utopística, Siglo XXI*, México.

Bloques de tierra comprimida, su retardo térmico e impacto ambiental

Compressed earth blocks, their thermal lag and environmental impact

RUBÉN SALVADOR ROUX-GUTIÉRREZ*, JESÚS VELÁZQUEZ-LOZANO**

RESUMEN. Este trabajo es el resultado de la investigación abordando el tema de las propiedades térmicas de los bloques de tierra comprimida (BTC), con la intención de corroborar las ventajas de este material de construcción alternativo sobre los materiales convencionales, para demostrar que éstos pueden satisfacer las necesidades de la población en la construcción de sus viviendas dignas, mejorando la calidad de vida del usuario y produciendo un menor impacto ambiental. Las pruebas térmicas realizadas fueron simulando el efecto del sol sobre un muro, registrándose la temperatura durante las pruebas determinándose el retraso térmico en los muros según el material. Es así, que con el resultado de las pruebas se determinó el material óptimo para emplearlo como envolvente de la vivienda. Por otra parte, se presenta el estudio de los BTC, estabilizados con hidróxido de calcio, buscando cumplir con las Normas Mexicanas para el análisis de ciclo de vida (ACV) en la población de BTC's estabilizados con hidróxido de calcio, buscando determinar su impacto ambiental y finalmente poder contrastarlos con las bases de datos existentes de materiales convencionales.

Palabras clave: BTC, estabilización, impacto ambiental, retraso térmico.

ABSTRACT. This work is the result of research, addressing the issue of thermal properties of compressed earth blocks (CEB) with the intention to confirm the advantages of this building material alternative to conventional materials, to show that these materials can meet the needs of the people in building their housing, improving the quality of life for users and producing less environmental impact. Thermal tests were simulating the effect of the sun on a wall temperature recorded during tests determined the thermal lag in the walls depending on the material. Thus the test results was determined which is the optimum material for use as the housing envelope. Moreover the study of BTC, stabilized hydroxide lime, looking meet Mexican standards for life-cycle assessment (LCA) in the town of BTC's stabilized hydroxide cal, seeking to determine its environmental impact and has finally to compare them with the existing databases of conventional materials.

Key words: CEB, stabilization, environmental impact, thermal lag.

Fecha de recibido:
8 julio 2015
Fecha de aceptado:
5 octubre 2015

* Universidad Autónoma de
Coahuila, México
rubenrouxgutierrez@uadec.
edu.mx, rroux33@hotmail.com

** Universidad Autónoma de
Coahuila, México
jvelazq@uadec.edu.mx,
jvl1059@hotmail.com

Introducción

Son factibles los comentarios de que se ha escrito suficiente sobre el uso de materiales alternativos y regionales en la construcción, sin embargo, cuando se hace referencia a algunos de éstos se asocian con materiales que fueron utilizados satisfactoriamente en décadas anteriores por algunas regiones del país para la edificación de sus hábitat, empero, hoy en día, existe el comentario sobre estos materiales considerados como tradicionales, donde son considerados de “baja calidad” o sólo son denostados en cuanto a su calidad por ser utilizados por personas de escasos recursos para la auto edificación de sus viviendas (Barrios & Imhoff, 2010).

Construir con tierra es una técnica de uso milenario en la historia de la humanidad, donde el hombre la empleaba para protegerse de la intemperie. Según Neves (2007), la construcción con tierra se ha modificado por las debidas adaptaciones técnicas y culturales de cada región. Los habitantes de épocas pasadas supieron cómo explorar las buenas propiedades de la tierra y usarla en bellísimas construcciones (Neves, 2007).

Sin embargo, de acuerdo con McHenry (2004), los cambios radicales en materiales de construcción producidos durante la Revolución Industrial, utilizando energía de bajo costo, aunado a la rápida expansión de los sistemas de transporte, distribución y la preferencia por materiales de edificación más “modernos” como el cemento Portland, que tuvo un importante papel en la Segunda Guerra Mundial para

la reconstrucción de las ciudades europeas, prácticamente ha disminuido la utilización de tierra como material de construcción (McHenry, 2004).

Actualmente, en México la construcción con tierra es una técnica que se practica de manera artesanal, no se encuentran normas oficiales que regulen sobre su uso, por lo que la difusión de ésta es mínima en el mercado de la construcción nacional.

Existen pocos estudios sobre aspectos físicos del material como es el caso de la capacidad térmica del material, especialmente, la técnica de bloques de tierra comprimida (BTC), que permita hacer una comparación sobre materiales convencionales y corroborar su eficiencia energética y su grado de sustentabilidad.

El BTC es un material de construcción fabricado con una mezcla de tierra cruda y un material estabilizante, como cal, cemento, asfalto o yeso, que es moldeada y comprimida utilizando una prensa mecánica o manual. Se ha empleado como un sustituto del ladrillo de barro recocido en actividades de construcción; utilizándose en la construcción de muros apilándolo manualmente y usando una mezcla de los mismos materiales como mortero de asiento.

En el presente estudio se ha utilizado para su fabricación la prensa manual de patente colombiana “Cinva-Ram”, buscando homogeneizarlos y conseguir una calidad acorde a las Normas Mexicanas (NMX-C-404-ONNCCE-2005; NMX-C-036-ONNCCE-2004; NMX-C-037-ONNCCE-2005) descritas por la Industria de la Construcción, para el caso del uso de hidróxido de calcio.

Bajo estas premisas se establecen dos objetivos para la presente investigación.

Objetivos

- El análisis de las propiedades térmicas que tienen los bloques de tierra comprimida para determinar el retraso térmico que presentan al aplicar una fuente de calor en un ambiente controlado, en este caso el laboratorio. De esta manera se compara la transmisión del calor a través de muros de elaboración propia con bloques de tierra comprimida (BTC), bloques de concreto convencional y ladrillo recocido.
- Desarrollar, identificar y evaluar los impactos ambientales y la energía embebida asociados a la producción, manejo, implementación, uso y desecho de BTC, con el fin de comparar los resultados que se obtengan de la población de BTC estabilizados con hidróxido de calcio.

Las pruebas de conductividad térmica, que se refiere a la cantidad/velocidad de calor transmitida a través de un material, se limitarán a aplicar una fuente de calor constante para tomar las medidas de temperatura que presentaron los diferentes muros probados, y así comparar su comportamiento.

En el caso de los materiales de tierra, esta propiedad es importante, ya que se puede conseguir que una vivienda de climas extremos esté dentro de su área de confort térmico, a diferencia del confort que se puede obtener en los materiales convencionales de construcción, con la consecuente utilización de equipos electromecánicos de climatización, para conseguir el confort, en climas de tipo cálido húmedo o seco extremo.

Las pruebas de retardo térmico permitirá determinar el tiempo en transmitirse la temperatura del lado exterior del muro al lado interior del muro, “los flujos de calor que se presentan en una estructura varían constantemente, según la segunda ley de la termodinámica, las temperaturas interiores y exteriores tienden a equilibrarse. El flujo de calor ocurrirá mientras exista una diferencia de temperatura” (Rodríguez Viqueira & Fuentes Freixanet, 2001). Por lo tanto, el paso del calor no es instantáneo, al aplicar calor a un muro, éste tardará un tiempo determinado en transmitirse de una cara a la otra.

Realizado lo anterior y obteniendo los resultados sobre retardo térmico, se realizará un estudio de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia (extracción, producción, distribución, uso y desecho) conforme a la norma: NMX-SSA-14040-IMNC-2008, que indicará las particularidades sobre el análisis de ciclo de vida, principios y marco de referencia. Para realizar la comparativa del ACV, se utilizó el software SimaPro versión 7.3, un programa que permite determinar impactos de los materiales al realizar el ACV de la cuna a la tumba, considerando entradas (de materiales, energía) y salidas (sustancias contaminantes, al suelo, al aire y al agua).

Metodología

Análisis de retardo térmico

En esta investigación cuasi-experimental se elaboraron muros usando bloques de concreto de (15 x 20 x 40 cm), el ladrillo de barro

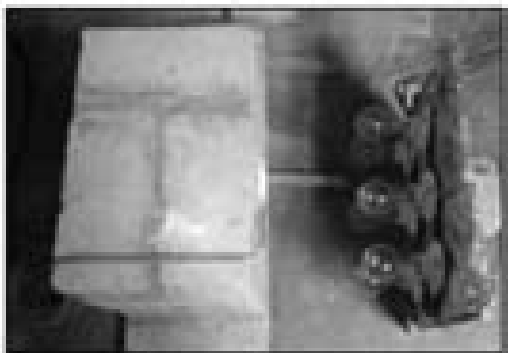


Figura 1. Fotografía previa al inicio de la prueba.

Fuente: Elaboración propia (2014).

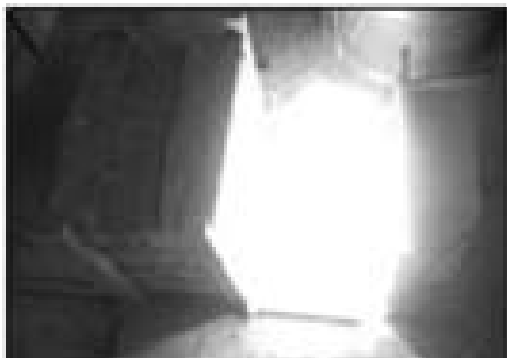


Figura 2. Fotografía durante la prueba.

Fuente: Elaboración propia (2014).

recocido (6 x 12 x 24 cm) y el BTC (10 x 14 x 29 cm). Se construyeron dos muros sencillos de BTC sin revoque, dos muros sencillos de BTC con revoque de cal, un muro doble con revoque de cal y arena 4:1, un muro doble sin revoque, un muro de ladrillo de barro cocido y un muro de block convencional; para ser un total de ocho muros a probar con dimensiones aproximadas de 40 x 40 cm. El mortero usado fue de 1:1/2:3 cemento, cal y arena.

La prueba consintió en el análisis de las temperaturas registradas en ambas caras de los muros en donde se colocaron termopares, se creó una fuente de calor constante que consistió en una placa de madera instalada con seis focos incandescentes marca Osram de 150 W cada uno. Los muros fueron colocados uno por uno a una distancia establecida de la placa de focos a 34.5 cm y se registraron las temperaturas en ambas caras del muro. Para la recolección, los resultados se utilizaron termopares, ubicados a cada extremo del muro de prueba, unidos a un Datalogger HOBOWare U-12, que fue programado para tomar la temperatura a cada intervalo de 15 min en ambas caras

durante 8 h, después se recolectaron y posteriormente se graficaron los datos para apreciar el retraso térmico de los muros y así comprobar o rechazar la hipótesis (ver figuras 1 y 2).

Resultados del retardo térmico

En la tabla 1 se muestra un resumen de las máximas temperaturas que alcanzan los muros de los diferentes materiales, además de mostrar el retardo que hubo, es decir, el tiempo que transcurrió desde el momento en que se registraron las temperaturas máximas en cada lado del muro, lo que es el retraso térmico. Al no existir normas para determinar el retardo térmico, los resultados se compararon con otros trabajos realizados previamente por otros investigadores, cuyos parámetros fueron: para bloques de tierra estabilizados con cemento de 14 cm de espesor, tiempo de retardo fue de 4 h (Arias, Latina *et al.*, 2007).

Después de probar los ocho muros y analizar los datos, se elaboraron las siguientes gráficas en donde se observa el retraso térmico de cada muro.

Tipo de muro	Espesor del muro en metros	Temperatura máxima		Tiempo de retardo térmico	Factor de reducción
		Lado de muro			
		Expuesto °C	Posterior °C		
BTC sencillo sin revoque 1	0.14	57.786	33.183	1 h	1.741
BTC sencillo sin revoque 2	0.14	54.602	32.407	1 h	1.685
BTC revoque 1	0.15	55.832	30.343	1:15 h	1.840
BTC revoque 2	0.15	55.021	30.444	1:30 h	1.807
BTC doble con revoque	0.30	55.56	25.695	4:15 h	2.162
BTC doble sin revoque	0.29	60.918	26.671	4:15 h	2.28
Ladrillo de barro cocido	0.14	58.776	37.645	0:30 h	1.561
Block	0.15	64.838	34.387	0:30 h	1.886

Tabla 1. Tiempo de retardo y factor de reducción.
Fuente: Elaboración propia (2014).

Para calcular el retardo térmico se graficaron las temperaturas de cada uno de los muros que se registraron durante 8 h, tomándose el registro cada 15 min y posteriormente se dejó enfriar el muro durante otras 8 h, las cuales también se registraron en las gráficas. De esta manera, se muestran las variaciones de temperatura en cada caso y el tiempo que demora en pasar la energía de un lado del muro al otro.

Las gráficas corresponden a tres de los ocho muros probados y las 8 h de enfriamiento, se muestran dos curvas que representan al lado expuesto a la fuente de calor, que es la placa de focos y el lado opuesto. Se indica el punto donde se alcanzó la temperatura máxima en cada lado del muro (ver figura 3).

Análisis de impacto ambiental

La metodología de evaluación de acuerdo con la *US Environmental Protection Agency (EPA)*, establece los factores de caracterización mediante los cuales se cuantifican los impactos ambientales. Para la mayoría de los impactos descritos en la tabla 3, la caracterización se llevará a cabo

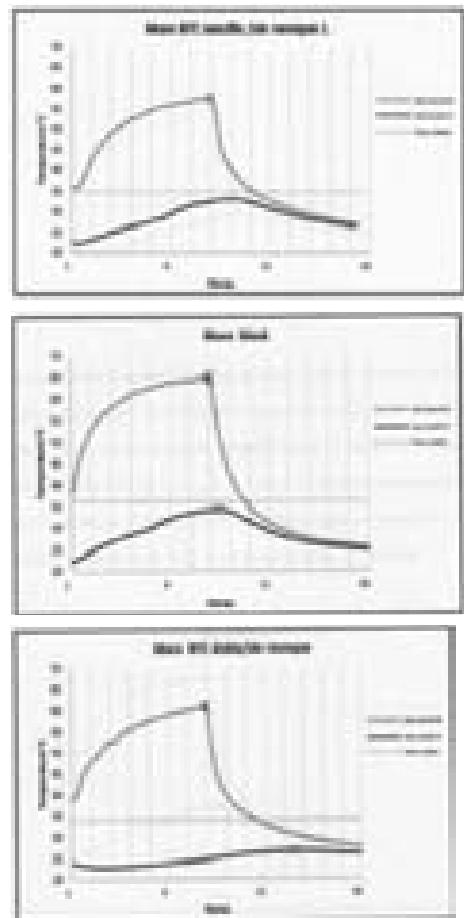


Figura 3. Diferencias de temperaturas interior y exterior en los muros de prueba.
Fuente: Elaboración propia (2014).

mediante el método TRACI 2 (*Tool for the Reduction and Assessment of Chemical and other environmental Impact*) V4.00 2012 desarrollada por la Agencia de Protección de Estados Unidos. No obstante, existen algunos impactos que el método TRACI 2 no tiene implementados en su sistema y que también se evaluarán. Este es el caso del uso del suelo y del agotamiento de los recursos minerales para los cuales se utilizará el método *ReCiPe Midpoint (I)* V1.06 / World ReCiPe I, más actualizado y armonizado hasta el momento y que ha sido desarrollado por Pré Consultants. Los recursos energéticos se evaluarán mediante el método *CED (Cumulative Energy Demand V1.8)*. Las categorías de impacto seleccionadas se describen en la Tabla 2.

Resultados del impacto ambiental

Con relación a los resultados del ACV, los datos obtenidos sobre las entradas y salidas de los procesos unitarios de fabricación de los BTC fueron desarrollados a partir de la práctica productiva realizada por el Dr. Roux, especialmente en 2011, acotada a la región de Tamaulipas, en el noreste de la República Mexicana. La técnica de recopilación de estos datos se ha realizado a partir de la propia experiencia académica.

Lo mismo se puede sobre el tipo y cantidad de materias primas, así como las distancias de transporte desde su área de suministro. No obstante, los datos cualitativos de la etapa de suministro de materias primas, que incluye la extracción y procesamiento de los materiales, como por ejemplo el cemento o el tipo de transpor-

Categoría de impacto	Descripción
Destrucción de la capa de ozono	La capa de ozono es un filtro de radiación ultravioleta hacia la tierra. Los compuestos clorofluorocarbonados (CFCs) destruyen esta capa.
Cambio climático	Aumento de la temperatura de la tierra como consecuencia de la emisión de gases de efecto invernadero como CO ₂ , CH ₄ , NO _x , O ₃ , etc. (quema de combustible, emisiones industriales, etc.).
Oxidación fotoquímica (smog)	Es un oxidante fotoquímico que junto a los COV y NO _x (quema de combustible, emisiones industriales, etc.) forman el smog fotoquímico.
Acidificación	Disminución del pH del suelo y del agua como consecuencia de emisiones de NO _x , SO ₂ , NO ₂ , NH ₃ , HCl, HF, etc.
Eutrofización	Aumento de los nutrientes inorgánicos SO ₄ ⁻² y NO ₃ ⁻ en el agua (excrementos, fertilizantes, etc.).
Compuestos carcinogénicos	Compuestos químicos que generan cáncer al ser humano.
Contaminantes no carcinogénicos	Compuestos químicos que generan enfermedades diferentes al cáncer.
Efectos respiratorios	Contaminantes que causan enfermedades respiratorias.
Ecotoxicidad	Contaminantes que causan toxicidad a los ecosistemas (plantas y animales).
Uso del suelo agrícola o urbano	El uso del suelo genera impactos ambientales. Área de suelo agrícola o urbano utilizado y/o ocupada derivada de una actividad industrial.
Agotamiento de los recursos minerales	Por ejemplo: minerales como la bauxita, la caliza, hierro, etc.
Agotamiento de los recursos fósiles	Por ejemplo: petróleo, gas natural, carbón, etc.
Energía embebida	Energía requerida a lo largo del ciclo de vida de un producto. Incluye energía no renovable de origen fósil, nuclear, de biomasa y renovable de origen solar, geotérmica, eólica e hídrica.

Tabla 2. Descripción de los impactos seleccionados.

Fuente: AIDICO, 2011.

Proceso	Proceso en la base de datos	Base de datos
Cemento Portland	Portland cement, at plant/US	US LCI
Transporte en camión	Transport, single unit truck, diesel powered/US	
Maquinaria de demolición	Loader operation, large, INW/RNA	
Gasolina revolvedora	Gasoline, combusted in equipment/US	
Arcilla	Clay, at mine/CH U	Ecoinvent
Arena	Sand, at mine/CH U	
Cal hidráulica	Lime, hydraulic, at plant/CH U	
Embalaje de la cal hidráulica	Kraft paper, unbleached, at plant/RER U	
Agua	Tap water, at user/RER U	
Pegamento	Vinyl acetate, at plant/RER U	
Sal de mesa	Sodium hydroxide, 50% in H ₂ O, diaphragm cell, at plant/RER U	
Vertedero BTC	Disposal, limestone residue, 5% water, to inert material landfill/CH U	

Tabla 3. Procesos seleccionados en el modelo.
Fuente: AIDICO (2011).

te, se han tomado de la base de datos US LCI, la cual muestra datos medios de Estados Unidos a partir de una mezcla de tecnologías. Cuando no ha sido posible obtener información, se ha utilizado la base de datos Ecoinvent. El modelo de ciclo de vida diseñado en el software Sima-Pro se realiza empleando los procesos que se indican en la tabla 3.

Los resultados del acv del muro construido con BTC estabilizados con hidróxido de calcio se muestran en la tabla 4 y en la figura 4 por Unidad Funcional, es decir, 1 m² de muro.

Las materias primas y fabricación presentan el mayor impacto ambiental con valores entre un 22% - 92% del total del impacto para cada categoría (figura 4).

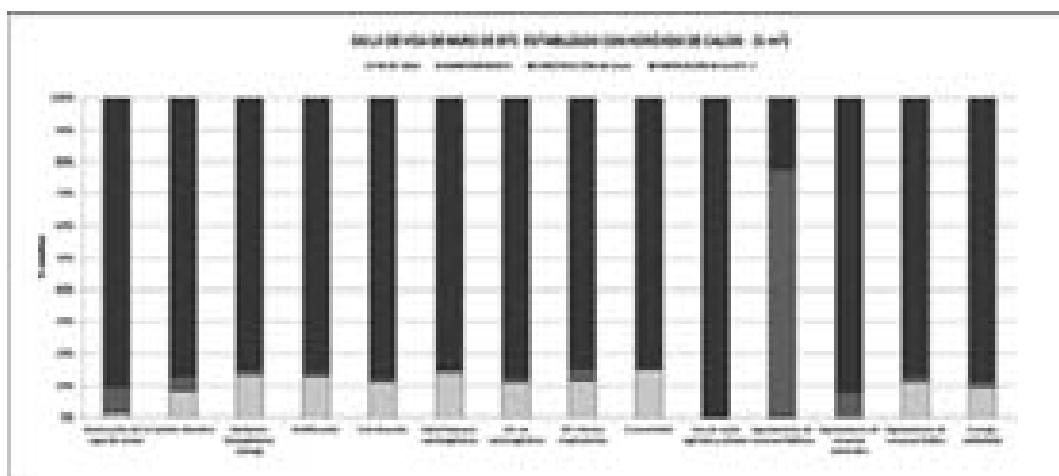


Figura 4. Impacto ambiental de un metro cuadrado de muros fabricados con BTC estabilizados con hidróxido de calcio.
Fuente: AIDICO (2011).

Categoría de impacto	MP y fabricación	Obra y mantenimiento	Fin de vida	TOTAL
Destrucción de la capa de ozono (kg CFC-11 eq)	1.08E-06	1.04E-07	1.32E-08	1.20E-06
Cambio climático (kg CO ₂ eq)	35.74	2.04	3.40	41.18
Oxidantes fotoquímicos - smog (kg O ₃ eq)	6.34	0.07	1.01	7.42
Acidificación (mol H+ eq)	12.24	0.18	1.86	14.28
Eutrofización (kg N eq)	1.50E-02	2.47E-04	1.97E-03	1.72E-02
Salud Humana: carcinogénicos (CTUh)	2.88E-07	1.41E-09	4.73E-08	3.37E-07
SH: no carcinogénicos (CTUh)	3.49E-06	7.37E-08	4.56E-07	4.02E-06
SH: efectos respiratorios (kg MP10 eq)	1.83E-02	6.62E-04	2.57E-03	2.15E-02
Ecotoxicidad (CTUe)	50.89	0.04	8.73	59.66
Uso de suelo agrícola y urbano (m ² a)	11.21	0.00	0.02	11.24
Agotamiento de recursos hídricos (m ³)	0.41	1.43	0.00	1.84
Agotamiento de recursos minerales (kg Fe eq)	3.51E-02	3.07E-03	4.70E-06	3.82E-02
Agotamiento de recursos fósiles (kg Petróleo eq)	8.85	0.23	1.14	10.22
Energía embebida (MJ)	451.14	11.85	48.11	511.10
CTUh : Unidad de Toxicidad Humana (Casos de toxicidad/kg _{emisión}). CTUe: Unidad de Toxicidad en los Ecosistemas (PAF m ³ día /kg _{emisión}). PAF: Fracción Potencialmente Afectada de especies.				

Tabla 4. Resultados globales del acv del muro de brc estabilizados con hidróxido de calcio.

Fuente: AIDICO (2011).

La etapa de construcción del muro contribuye de manera importante en las categorías de *agotamiento de los recursos hídricos* y en menor medida sobre la *destrucción de la capa de ozono* y el *agotamiento de los recursos minerales*.

El fin de vida es otra etapa con impacto relevante sobre la mayoría de las categorías. Por último, el mantenimiento no influye sobre el total. El proceso de mezcla mediante la revolvedora es el causante de más del 50% del impacto sobre el *smog*, *cambio climático*, *acidificación*, *eutrofización*, *carcinogénicos*, *no carcinogénicos*, *ecotoxicidad*, *agotamiento de los recursos fósiles* y en la *energía embebida*, debido a la producción y combustión de la gasolina que consume.

El hidróxido de calcio es el responsable del 1% del impacto en la categoría de ecotoxicidad y del 80% del impacto en la ca-

tegoría de destrucción de la capa de ozono, debido al diésel que utiliza la maquinaria para su extracción.

El embalaje del hidróxido de calcio presenta su mayor impacto que el *uso del suelo*, ya que se requieren plantaciones madereras para la fabricación del papel aunque también incide sobre el resto de categorías.

La arena incide con un 50% del impacto total sobre el *agotamiento de los recursos hídricos* y con un 20% sobre el *agotamiento de los recursos minerales*.

El transporte de las materias primas incide hasta un 15% dependiendo de la categoría de impacto. En este caso también es la producción y combustión de la gasolina en el proceso con más *energía embebida*, toda ella procedente de recursos fósiles. En segundo lugar, el consumo energético sería el del hidróxido de calcio.

Material	Energía incorporada en Mj/m^2	Emisiones de CO_2/m^2
Bloque de concreto	385.12 ²	53.49 ² Kgeq
Ladrillo recocido	579.00 ¹	80.41 ¹ Kgeq
btc estabilizado con hidróxido de calcio al 7%	511.10 ³	41.18 ³ Kgeq
¹ Vázquez Espío, 2001. ² Howland Albear & Jiménez de la Fe, 2010. ³ Datos obtenido del ACV realizado.		

Tabla 5. Comparación del grado de impacto ambiental del muro de btc estabilizado con hidróxido de calcio con otras materiales convencionales.
Fuente: Elaboración propia (2011).

Para definir el grado de impacto ambiental de los btc estabilizados con hidróxido de calcio, comparado con los materiales convencionales se presenta en la tabla 5.

Conclusiones

El uso de la tierra como material de construcción es una técnica que ha sido retomada después de décadas de virtual abandono, al considerarse como una técnica constructiva artesanal y tradicional no contándose con respaldos de estudios técnicos sobre su comportamiento en comparación con los materiales convencionales, es por ello la importancia en la presente investigación al estudiar las características térmicas de los bloques de tierra comprimida (btc), que permitió el cálculo del retraso térmico de un muro fabricado con dicho material y hacer la comparación con muros fabricados con materiales convencionales.

Retomando la hipótesis de la investigación, la cual trata de comprobar que un btc tiene la capacidad de regular la temperatura en el interior de la vivienda, por lo tanto presenta ventajas comparado con los materiales convencional utilizado en la construcción; de acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de retardo térmico se puede deducir que los btc mejoran la sensa-

ción de confort térmico en el interior de las viviendas, considerablemente mejor que el block de concreto y el ladrillo cocido, puesto que mostró un retraso térmico de hasta 5 h contra media hora que éstos. Así se prueba que a lo largo del día, el btc presentará una temperatura menor en el exterior del muro, tanto como en el interior de la vivienda al ser expuesto a una fuente de calor que los otros materiales probados.

Como conclusión, se comprobó que con muros de btc que pueden conformar una vivienda resultará más fresca en verano y más caliente en invierno, debido a la masa térmica de este material que es de 1740 kJ/m³, contra 1360 kJ/m³ del ladrillo y 550 kJ/m³ del Block de concreto (Pastormerlo & Souza, 2013), además de consumir menos recursos energéticos al tener un retardo térmico superior al de los materiales convencionales (bloques de concreto y ladrillos recocido) ocho veces mayor, dato que no se había determinado.

Destaca el impacto del embalaje del hidróxido de calcio sobre el uso del suelo debido a los árboles requeridos para la fabricación del papel. En la etapa de construcción del muro, contribuye de manera importante sobre el agotamiento de los recursos hídricos y de los naturales. El final del proceso influye hasta en un 15% de los btc estabili-

zados con hidróxido de calcio. El mantenimiento apenas influye sobre el total.

Cualquier proceso industrial tendrá un efecto negativo sobre el medio ambiente que debe ser evaluado con la finalidad de identificar las fases de su transformación que resultan más nocivas. En resumen, para el caso de estudio presente, se ha podido constatar que el estabilizante adecuado para fabricar bloques de tierra comprimida (BTC) es el hidróxido de calcio por tener menor impacto que el de los materiales fabricados con cemento sobre el entorno natural al producir 29.89% de CO₂ más en el caso de los bloques de concreto y de 95.26% más de CO₂ en el caso de los ladrillos recocidos.

Por último, al comparar los BTC con materiales convencionales, el BTC con hidróxido de calcio presenta mejor comportamiento, por tener una energía incorporada menor en un 13.28% que los ladrillos recocidos y sólo superado por los bloques de concreto al tener 32.71% más de energía incorporada que estos últimos.

Fuentes de consulta

Arias, L., Latina, S. et al. (2007), *Comportamiento Térmico de Muros de Tierra en Tucumán, Argentina*, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Tucumán.

Barrios, P. & Imhoff, F. (2010), *Construcción antisísmica basada en tierra cruda*, Construcción, 48.

Ecoinvent (2010), *Base de datos de ciclo de vida*, ETH Zurich, Suiza.

EPA (2011), *Herramienta para la Reducción y Evaluación de la Química y otros Impactos Ambientales (TRACI)*, EPA, USA.

Howland Albear, J. J. & Jiménez de la Fe, S. (2010), *Obras, Revista Cubana de la Construcción*, Recuperado el 9 de enero de 2012.

Mc. Henry, Paul Graham (2004), *Adobe como construir fácilmente*, Trillas, México.

Neves, C. (2007), "Arquitectura y construcción con tierra: Pasado, hoy y futuro", en García Izaguirre, V. M., Roux Gutiérrez, R. S et al.(edits.), *Anuario de investigación de construcción con tierra y del diseño sustentable*, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

Pastormerlo, J. & Souza, E. (30 de agosto de 2013), *Instituto del Cemento Portland Argentino*, [En línea] <http://www.icpa.org.ar/publico/Plataforma%20Hormigon/masa%20termica.pdf>

Rodríguez Viqueira, M. & Fuentes Freixanet, V. A. (2001), *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*, LIMUSA-UAM, México.

Vázquez Espío, M. (2001), *Construcción e impacto sobre el ambiente: el caso de la tierra y otros materiales*, Informes de la Construcción, pp. 29-43.

Construcción de prototipo de cúpula de adobe tecnificado

Prototype building adobe tech dome

MERCEDES RAMÍREZ-RODRÍGUEZ*, JESÚS AGUILUZ-LEÓN**, RAMÓN GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ***

RESUMEN. Como una alternativa a la construcción de adobe, este artículo introduce un criterio constructivo de una cúpula a escala real, propuesto por los especialistas de la construcción y los profesores de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEM. Asimismo, se espera que el presente escrito constituya un referente que promueva una profunda reflexión sobre la construcción y utilización de una técnica mixta en el ámbito académico porque, en las unidades de aprendizaje referentes a la construcción, dicha técnica no tiene “carta de reconocimiento” en la academia, de ahí que su enseñanza sea prácticamente nula en la mayoría de las escuelas de arquitectura en México.

ABSTRACT. As an alternative to the construction of adobe, this article introduces a constructive approach to a dome-scale proposed by the construction specialists and teachers of the Faculty of Architecture and Design uaem. It is also expected that this letter constitutes a benchmark that promotes a deep reflection on the construction and use of mixed media in academia because in the learning units concerning the construction, this technique has “letter of recognition” in academia, hence their education is negligible in most architecture schools in Mexico.

Palabras clave: escala real, prototipo cúpula, técnica mixta.

Key words: full-size, prototype dome, mixed techniques.

Fecha de recibido:
4 septiembre 2015
Fecha de aceptado:
9 octubre 2015

* Universidad Autónoma del
Estado de México, México
merrramirez@yahoo.com.mx

** Universidad Autónoma del
Estado de México, México
fad_pydes@yahoo.com.mx

*** Universidad Autónoma del
Estado de México, México
dr.ramongutierrez@yahoo.com.mx



Fotografía 1. Edificación correcta de la cúpula con técnica mixta.
Fuente: Información propia.

Introducción

Las bóvedas son estructuras apropiadas para cubrir espacios arquitectónicos amplios mediante el empleo de piezas pequeñas (Bassegoda, 1979). Su geometría puede ser de simple o doble curvatura, un ejemplo de geometría simple se encuentra entre las bóvedas de cañón, y en las de curvatura más compleja las de arista (cruce de dos bóvedas de cañón). En ocasiones, las bóvedas poseen una planta cuadrada o rectangular y suelen construirse con soportes en su interior en forma de arcos formeros.

En edificaciones modernas, el término *bóveda* se ha extendido y por herencia el concepto de “bóveda de fábrica” se ha aplicado a estructuras construidas con cubiertas curvadas en donde el espesor es muy pequeño comparado con el ancho y el largo,

también denominadas *cáscaras* o *cascarnes* (Bassegoda, 1979). En las “bóvedas de fábrica”, las piezas trabajan a compresión, en estas modernas estructuras el trabajo es fundamentalmente por flexión.

La geometría catenaria empleada en las matemáticas y en la arquitectura para designar la curva cuyo trazo sigue la forma que adquiere de manera natural una cadena, sujeta por los extremos sometidos a las fuerzas de gravedad.

El arco catenario reproduce exactamente la morfología de una curva catenaria invertida. Todas las características matemáticas de la catenaria se conservan cuando su gráfica se invierte, por lo que se convierte en la forma ideal para el arco que se soporta a sí mismo. Del arco catenario se derivan los arcos funiculares que tienen también óptimas características constructivas y que se

pueden obtener con facilidad reproduciendo (invertidos) los efectos de cargas puntuales sobre una curva catenaria.

Uno de los mayores ejemplos de aplicación y funcionalidad de este sistema de arcos son las obras desarrolladas por Antonio Gaudí, quien desarrolló estos sistemas de forma exitosa en sus obras más conocidas.

El problema a resolver cuando se emplean bóvedas es dimensionar correctamente los apoyos de arranque para los permanentes empujes horizontales, que surgen desde la línea de unión entre la bóveda y el apoyo de arranque. Por ello, el diseño de las plantas de las bóvedas es necesario considerar el contrarresto, por una o varias formas de los empujes.

Las bóvedas se componen de diversas partes (figura 1), cuyos nombres tradicionales son:

- Apoyos: partes de los muros o pilares sobre los que descansa la bóveda.
- Puntos de arranque: arcos que componen la bóveda.
- Dovelas: piezas elementales que componen la bóveda.
- Clave: dovela central que cierra la bóveda.
- Salmeres: dovelas en las líneas de arranque de la bóveda.
- Nervaduras: arcos de dovelas independientes de los tímpanos en las aristas.
- Luneto: abertura practicada en la bóveda de otra bóveda que penetra en ella.

Objetivo y alcance

En este artículo se presenta el proceso de construcción de una cúpula a escala real mediante materiales sustentables para una gama de diseño de envolventes del espacio.

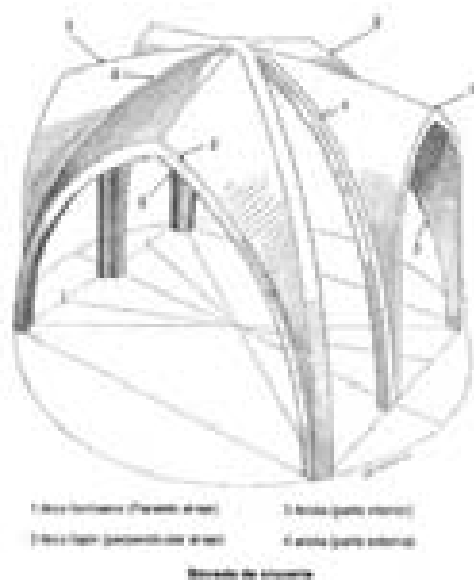


Figura 1. Elementos de la bóveda.
Fuente: Choisy, Auguste (1999).

Se asume que se utilizará una técnica mixta en su construcción y para compartir con los profesionales de la arquitectura.

Proceso de construcción del prototipo de la cúpula de abobe con técnica mixta

Para la construcción de una cúpula de adobe deben considerarse las siguientes etapas:

- Trabajos preliminares y cimentación
- Estructura
- Cimbrado
- Proceso de encofrado y cimbra
- Colado
- Proceso de colocación de capa de concreto ligero
- Proceso de fraguado

Dichas etapas justifican la utilización de un proceso para llevar a cabo la construcción de una cúpula de adobe.

Procedimientos constructivos de una cúpula de adobe

En esta sección se explican cómo se efectuaron los procedimientos constructivos de la cúpula. Es conveniente señalar las propiedades del adobe tecnificado, con dimensiones de 10 x 15 x 30 cm. Al ser una pieza prensada tiene alta capacidad de carga a la compresión de 110 kg/cm² y un peso de 10 kg por pieza; sin embargo, es baja la resistencia a la tensión. Presenta baja permeabilidad, por lo que el agua puede dañar de manera directa a la edificación.

Las características del suelo seleccionado para extraer la tierra se determinan mediante una sencilla prueba de campo que consiste en colocar la arcilla húmeda en un molde, la cual una vez seca permite observar de manera directa el grado de expansión o contracción, dado que hay arcillas que se expanden con el agua o la humedad y otras son inertes.

Se realizó también la valoración de la construcción de un sistema de cúpulas, las cuales se encontraron en la experimentación geométrica y constructiva, lo anterior tuvo como objetivo llevar a cabo la construcción de la cúpula con utilidad práctica como diseño de un espacio polivalente.

El prototipo realizado corresponde a la *geometría catenaria* empleada en las matemáticas y en la arquitectura para designar la curva, cuyo trazo sigue la forma que adquiere de manera natural una cadena, sujeta por los extremos sometidos a la fuerza de gravedad.

El arco catenario trascibe exactamente la morfología de una curva catenaria inver-

tida. Todas las características matemáticas de la catenaria se conservan cuando su gráfica se invierte, por lo que se convierte en la forma ideal para el arco que se soporta a sí mismo. Del arco catenario se derivan los arcos funiculares que tienen también óptimas características constructivas y que se pueden obtener con facilidad reproduciendo (invertidos) los efectos de cargas puntuales sobre una curva catenaria

Trabajos preliminares y cimentación

Para calcular la cimentación se analizaron las cargas y esfuerzos en la bóveda, el peso unitario se estimó en 350kg/m². La bóveda se apoya en cuatro soportes, cada uno con una carga de 7 500 kg que transmiten al terreno mediante zapatas de 90 x 90 cm con capacidad de carga de 9.26 ton/m² cada una. La resistencia del terreno y en la profundidad de desplante se consideró en forma conservadora de 12 ton/m², la fuerza de coceo máxima en la base se estima de 3 750 kg, la dala diagonal con refuerzo máximo de 6.0 cm² (Ramírez de Alba, 2015).

Las cargas por peso propio transmiten sus fuerzas con poca excentricidad dado que los adobes tecnificados por sí solos pueden resistir los esfuerzos. En los efectos sísmicos, el coeficiente recomendado fue de 0.3 para la zona, se presentan excentricidades importantes que generan esfuerzos de tensión en algunas zonas, por lo que se justificó reforzar la bóveda de adobe con nervaduras de concreto armado y una capa superior de concreto y armex. Con estos criterios estructurales se considera que la bóveda de adobe tecnificado presenta un nivel de seguridad satisfactorio.

Se llevó a cabo la limpieza del terreno y se realizó el trazo de la geometría en planta, con ayuda de herramientas y materiales como estacas, hilos y cal.

La profundidad de las oquedades hechas en el terreno fueron de 0.80 cm aproximadamente para colocar las zapatas de cimentación y situar encima de ellas las cuatro columnas inclinadas de concreto armado que soportan la cúpula.

La fotografía 2 exhibe el armado de esta cimentación en forma de cruz, que se realizó con varilla y armex, la cual se le vertió concreto y se modeló con cimbra de madera para un encofrado de varias cajas. Con base en la cimentación de zapatas de concreto armado, se continuó el armado de las cuatro columnas de forma inclinada para dar geometría a los bordes de la cúpula. También se utilizó cimbra de madera para modelar las columnas, mismas que en su núcleo son de concreto armado.

Estructura

Una vez construidas las columnas, se cubrieron con ladrillo de adobe tecnificado para dar una apariencia de la arquitectura de la tierra de manera continua, que más adelante se une con la cúpula cuatrípartita con los mismos materiales; de adobe tecnificado y una capa de concreto armado.

Las fotografías 3 y 4 muestran de manera detallada cómo se articula la geometría de la cúpula con los adobes perimetrales, que hasta entonces estaban sostenidos por una cimbra. Consecutivamente se procedió a colocar un prisma triangular a una altura de 0.40 m a partir de la primera base, con el objeto de ensamblar las caras interiores de los adobes tecnificados. También se observa que se en-



Fotografía 2. Dalas de cruz cuya función es impedir que los soportes de la cúpula se abran.
Fuente: Información propia.



Fotografía 3 y 4. Adobe tecnificado cuyo trabajo estructural es de manera conjunta con el concreto armado.
Fuente: Información propia.

cuentran dos estructuras importantes, las nervaduras que le dan rigidez a la bóveda y la estructura en forma de parábola que conforman las cuatro caras externas de la cúpula.

En la fase de construcción de la columna se integró una estructura de armex y concreto ligero donde se dejaron preparaciones metálicas para insertar el adobe tecnificado, tanto en la parte exterior como en el interior de la cúpula. Esta estructura soporta tanto el adobe tecnificado del cascarón en su manto interno como en el externo.

Cimbrado

Uno de los procedimientos más importantes en la construcción de la cúpula fue el armado de la cimbra. Se construyeron dos cúpulas: una con cimbra y la otra con los materiales de tierra y concreto armado. El trabajo de la cimbra de madera fue realizado por una especialista.

En las fotografías 5 y 6 se observa que la cimbra de madera en la cúpula se apo-

yó en puntales de diferentes dimensiones atendiendo la geometría en un orden creciente y decreciente, dando la impresión técnica de una fábrica compacta de elementos ortogonales en su verticalidad, de una fábrica de elementos alabeados en la cubierta y en su despliegue. Se enfatizó la forma cuatrípartita de la cúpula, además de bosquejar perfectamente en madera los arcos parabólicos. Se construyeron pies derechos al interior de la cúpula de cimbra y armaduras en forma de arco para las formas alabeadas de la cúpula, a la que posteriormente se le colocaron tablones para dar el giro a la forma.

Proceso de encofrado y cimbra

En la fotografía 7 se aprecia que las directrices de madera (duela) y sobre ellas las piezas de adobe tecnificado, se le incorporaron alambres para amarrarlo al núcleo de la estructura de la cúpula, que se realizó en Armex y concreto; a la primera capa de adobe estabilizado se le colocó un material endurecedor.



Fotografía 5 y 6. Colocación del procedimiento de cimbrado.
Fuente: Información propia.



Fotografía 7. Proceso de encofrado y cimbra.
Fuente: Información propia.



Fotografía 8. Nervaduras de refuerzo.
Fuente: Información propia.

Colado

En la fotografía 8 se muestra que una vez puesto todo el adobe estabilizado sobre la cúpula, se procedió a colocar como amarre una estructura de Armex (malla electro soldada) con concreto armado; en el mismo proceso se incluyeron las cuatro nervaduras de la cúpula cuatripartita, de la misma forma realizadas en concreto armado; es por ello que la estructura del núcleo así como las nervaduras conforman un mismo cascaron que se apoya en los cuatro soportes inclinados. En el centro de la cúpula se dejó una cavidad en donde tiene lugar el anillo de compresión.

Proceso de colocación de capa de concreto ligero

Las fotografías 9 y 10 muestran el vaciado de la capa de concreto aligerado, así como también el control del revenimiento en las partes descendentes.

Proceso de fraguado

En la fotografía 11 se exhibe el proceso de secado del concreto, dicho proceso duro aproximadamente 20 días, periodo en el

cual se fraguó de manera correcta. Posteriormente se retiró la cimbra.

Resultados, construcción de un prototipo a escala real de una cúpula de adobe con una técnica mixta

En la fotografía 12 se observa el uso de la cúpula por los estudiantes en un evento de música. Resultado del diseño del prototipo de la cúpula a escala real.

En las fotografías 15 y 16 se aprecia que en el prototipo de la cúpula se diseñó una abertura (luneto) por donde penetra la luz. Dicho luneto permite la recopilación de información del recorrido del sol durante todo el año.

Conclusiones

La ciudad de Toluca está situada a 2 600 msnm, siendo la ciudad capital más alta de México y de Norteamérica, lo que la hace templada durante todo el año con temperaturas que oscilan en promedio de 6 a 25 °C durante la primavera y el verano, y de -5 a 20 °C en invierno. Su clima es templado, subhúmedo



Fotografía 9 y 10. Colocación de capa de concreto ligero.
Fuente: Información propia.



Fotografía 11. Fraguado.
Fuente: Información propia.



Fotografía 12. Usos polivalentes de la cúpula.
Fuente: Información propia.



Fotografía 13. Perspectiva del anillo de compresión, utilizado como elemento de diseño.
Fuente: Información propia.



Fotografías 14. Perspectivas de la cúpula.
Fuente: Información propia.



Fotografías 15. Perspectivas de la cúpula.
Fuente: Información propia.

con lluvias en verano cuyo promedio anual de 807.5 mm de lluvia. En los últimos días de primavera se alcanzan las temperaturas más altas, que en algunas ocasiones superan los 27 °C, mientras que las más frías se dan entre diciembre y febrero, presentándose heladas en la zona urbana durante el invierno y en las primeras semanas de primavera. Las heladas son en promedio 80 en la época invernal, son raras las temperaturas mínimas por debajo de -3 °C.

La cúpula se construyó aproximadamente en dos meses, durante la edificación se coincidió con el periodo de lluvias (en los meses de agosto y septiembre); las condiciones del medio ambiente eran altamente húmedas. El adobe tecnificado en condiciones de humedad y la exposición a la lluvia resultan contraproducentes para dicho material. Es por ello que se tomó la decisión de utilizar una técnica mixta, que consistió en estructuras de concreto armado adheridas a las piezas de adobe tecnificado con el objeto de que la estructura trabajara correctamente a la tensión y a la compresión.

En este artículo se describe el proceso de construcción de una cúpula a escala real. Se construyó con una técnica mixta, es decir, el prototipo de la cúpula maneja tecnologías de concreto armado alternas y las sustentables por rescatar la tierra con ventajas ambientales del adobe tecnificado al producirse en frío no consume los combustibles fósiles, por lo tanto no emite gases contaminantes.¹

Existen ventajas en la construcción del prototipo: a) Están a la vista los procesos constructivos con sus materiales, b) el costo de construcción de la cúpula por metro cuadrado es del 50 al 60% menor en comparación con una losa común de concreto armado en claros pequeños, en la Zona Metropolitana de Toluca, c) la estética del adobe es muy apreciada, d) denota confort y calidez, e) gran maniobrabilidad de los recursos materiales para la elaboración del adobe, porque al fabricarse en el sitio de la

¹ La tecnología en la producción de los adobes tecnificados no se empleó combustible fósil dado que se fabrica en frío.

obra se abaten los costos de transporte de los materiales y el tiempo de ejecución, y f) se considera de gran importancia el incentivar el empleo de materiales sustentables.

En contraparte, existen dos desventajas particulares: la cúpula no puede soportar cargas por encima de ella, dado que se emplea básicamente como envolvente del espacio. La otra, al tratarse de una técnica mixta, este sistema de construcción no tiene “carta de reconocimiento” en la academia, de ahí que su enseñanza sea prácticamente nula en la mayoría de las escuelas de arquitectura en México.

Agradecimientos

El soporte de los fundamentos teóricos justificó el financiamiento económico por parte de la UAEM para llevar a cabo la construcción de la cúpula. Es conveniente señalar que un antecedente del financiamiento de la cúpula es la realización de un proyecto de una vivienda de adobe, cuya clave de registro es 3244/2012U.²

Para llevar a cabo la construcción de la cúpula a escala real, se estableció el argumento de la supervisión de la obra de manera directa, es por ello que se gestionó la autorización de la construcción en el campus universitario.

Fuentes de consulta

Aguilar Prieto, Berenice (2008), *Construir con adobe. Fundamentos, reparación de daños y diseño contemporáneo*, Trillas, México.

Bassegoda Musté, Buenaventura (1979), *Atlas de técnica edificatoria*, Ediciones Jover, Barcelona.

Blackwell, William (2006), *La Geometría en la Arquitectura*, Trillas, México.

Choisy, Auguste (1999), CEHOU, ed. *El arte de construir en Roma* (primera (en español) edición). Madrid: Instituto Juan de Herrera. [En línea] <https://es.wikipedia.org/wiki/B%C3%B3veda>, consultado el 29 de octubre de 2015.

Deffis Caso, Armando (1987), *La casa ecológica autosuficiente para climas templado y frío*, Concepto, México.

Fathy, Hassan (1975), *Arquitectura para los pobres*, Textos Extemporáneos, México.

Graham, McHenry (2008), *Adobe, cómo construir fácilmente*, Trillas, México.

Kubler, George (1982), *Arquitectura mexicana del siglo XVI*, Fondo de Cultura, México.

Lampérez y Romea, Vicente (1904), *Historia de la Arquitectura Cristiana*, Juan Gili Editor, Barcelona.

Mas-Guindal Lafarga, Antonio (2011), *Mecánica de las estructuras antiguas ó cuando las estructuras no se calculaban*, Editorial Munillalera, Madrid.

Ramírez de Alba, Horacio (2015), “Capítulo VI. Análisis numérico relacionado con la bóveda de adobe tecnificado. Propuesta de investigadores de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEM” en Gutiérrez Martínez, Ramón *et al.* (2015), *Construcción de una cúpula de adobe tecnificado para su utilidad espacial en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEM*, Innovación Editorial Lagares de México, S. A. de C. V., México.

Reeve, Agnesa (2001), *The small adobe house*, Gibbs Smith, Publisher, Layton UT, USA.

Salvadori, Mario y Heller, Robert (1998), *Estructuras para Arquitectos*, Kliczkowski Publisher, Buenos Aires.

Serra, Rafael (1999), *Arquitectura y climas*, Gustavo Gili, Barcelona.

Serra, Rafael y Coch, Helena (2005), *Arquitectura y energía natural*, Ediciones UPS, Alfaomega, México.

Truño, Ángel (2004), *Construcción de bóvedas tabicadas*, Instituto Juan de Herrera/ETSAM, México.

² Vivienda ecológica modular transportable: como una propuesta de intervención para reubicar los asentamientos irregulares del área natural protegida del parque nacional del Nevado de Toluca. Dicho proyecto refiere a un prototipo de vivienda de adobe y sus sistemas constructivos responden a regiones con climas templados y húmedos, con rangos de precipitación pluvial importante que obligan a diseñar techos inclinados para desalojar rápidamente el agua de la lluvia que se presenta en dichas regiones.

Efectos de utilización de savias vegetales en bloques de tierra comprimida a la prueba de abrasión

Effects of use of vegetable saps in compressed earth blocks to the abrasión test

YOLANDA GUADALUPE ARANDA-JIMÉNEZ*, VÍCTOR MANUEL GARCÍA-IZAGUIRRE**

RESUMEN. El uso de la tierra como material de construcción es una técnica de tradición vernácula usada alrededor del mundo. Existen diversos sistemas constructivos a base de tierra que se han popularizando en cada país dependiendo de la plasticidad de la arcilla encontrada en el suelo, sin embargo, la falta de normatividad en algunos países ha llevado a que sea necesario realizar diversas pruebas para demostrar su durabilidad ante el agua, agentes atmosféricos especialmente en climas tropicales, así como su resistencia a la compresión.

El objetivo es establecer la prueba de abrasión de los bloques de tierra comprimida (BTC) adicionados con estabilizantes naturales y minerales al estar sometidos a la prueba de abrasión o durabilidad. Se prepararon y elaboraron las diferentes muestras estabilizadas y se sometieron a la prueba. Todos los BTC se estabilizaron con 6% de cemento portland ordinario 20 (CPO 20) como estabilizante mineral y se encontró un mejor comportamiento a la prueba de abrasión o durabilidad en los adicionados con sábila, comparados con los adicionados con mucílago de nopal.

Palabras clave: abrasión, BTC, savias naturales.

ABSTRACT. *The use of earth as construction material is a worldwide used vernacular tradition technique. There are several earth-based building systems that have become more popular depending on the plasticity of the clay found on the ground. Nevertheless, the lack of regulations in some countries has led to necessary tests to demonstrate its durability against water, weathering, particularly in tropical climates, as its compression strength.*

This paper's goal is to establish the durability of the CEB (Compressed Earth Blocks) enhanced with natural and mineral stabilizers whilst they are being submitted to abrasion test. Different stabilized samples have been prepared and made and tested. Every CEB was stabilized with 6% Portland Cement 20 as a mineral stabilizer and a better behavior in the abrasion/ durability test was found in the ones where aloe was added against the ones with cactus mucilage.

Key words: abrasion, CEB, vegetable saps.

Fecha de recibido:

3 julio 2015

Fecha de aceptado:

26 octubre 2015

* Universidad Autónoma de

Tamaulipas, México

yaranda@yahoo.com.mx

** Universidad Autónoma de

Tamaulipas, México

vgarcia_i@hotmail.com

Introducción

Los bloques de tierra comprimida, denominados como BTC (en inglés, CEB), son un elemento que se usa para la construcción de muros de carga o de muros normales, los cuales son fabricados con una mezcla de tierra de arcilla comprimida y un material estabilizante que es moldeado utilizando una prensa mecánica.

El BTC nace en la década de los 50 en Colombia, como resultado de un producto de investigación del Centro Interamericano de Vivienda (CINVA), cuyo objetivo era producir materiales de construcción de bajo costo, mismos que fueron producidos en sus principios con la prensa CINVA-RAM, acrónimo formado con el nombre del Centro y el apellido de su desarrollador, el ingeniero Raúl Ramírez.

La CINVA-RAM es una prensa manual que tiene la versatilidad de fabricar diversos tipos de BTC, con los cuales se facilita la construcción de vivienda de interés social y ecológica. Mellace (2006) estima que dos personas manejando la prensa manual pueden fabricar hasta 70 bloques por hora. Conforme se fue perfeccionando, se crearon otras con más variantes hasta llegar a las prensas mecánicas.

Las características principales que se pueden mencionar de los BTC son las siguientes:

- Su composición normalmente es de arcilla, limo y arena con 5% de cal, aunque se recomienda que el suelo a utilizar sea analizado con respecto al contenido de los tres componentes: arcilla, limo y arena. Según Etchebarne, Piñeiro y Silva (2006), la proporción óptima podría quedar en: arcilla 5 a 35%, limo 0 a 20% y arena 40 a 80%.
- La forma más común del BTC es la de un paralelepípedo, dependiendo del molde de la prensa, sus dimensiones varían entre 10 x 14 x 28 cm hasta 7 x 12 x 28 cm. Pueden fabricarse llenos o huecos, estos últimos para facilitar la adherencia con el mortero, cuyo peso promedio es de 7.5 kg por bloque.
- Su apariencia es de un color normalmente marrón, dependiendo del tipo de arcilla.
- Es un producto no inflamable.
- Un punto relevante es que no necesitan cocción, por tanto requiere un mínimo consumo de energía para su fabricación haciéndolos un material sustentable, así como reutilizable.
- Es necesario que los bloques sean de caras planas o al menos lo mayor posible. A los siete días de fabricados, los BTC de-

	Valores mínimos
Resistencia a la compresión	> 2 MPa (20 kg/cm ²) > 1,7 MPa (17 kg/cm ²)
Absorción	< 20 % < 22 %
Dimensiones	+1, -3 mm en el ancho, +1, -2 mm en el largo, y +2, -1 mm en el alto
Peso Peso al desmoldar Peso recomendado	6.32 kg 6.95 kg 8.18 kg
Densidad Densidad al desmoldar Densidad recomendado	1700 kg/m ³ 1870 kg/m ³ 2200 kg/m ³

Tabla 1. Características de BTC.

Fuente: Etchebarne, Piñeiro y Silva (2006).

ben cumplir con las especificaciones indicadas en la Tabla 1.

- g. El peso seco aconsejado sería de 7.43 kg por bloque que se corresponde a una densidad de 2000 kg/m³.

El presente trabajo tiene como objetivo establecer la durabilidad física de los BTC adicionados con estabilizantes naturales y minerales al estar sometidos a la prueba de abrasión.

Con el fin de poder resolver el mismo se han planteado las siguientes preguntas de investigación: ¿Se mejorarán las características de durabilidad física de los BTC adicionados con mucilago de nopal? y ¿Se mejorarán las características de durabilidad física de los BTC adicionados con acibar de sábila?

Marco teórico

Según Barbeta (2000), un estabilizante es un material que como su nombre lo indica va a permitir mejorar las características físicas del suelo, ya sea aumentando la resistencia a la compresión, a la tracción, o bien reduciendo las fisuras provocadas por la retracción de la arcilla.

Los estabilizantes se pueden categorizar según su procedencia en:

- Vegetales, como fibras o savias.
- De origen animal, usados comúnmente el pelo de animal o el estiércol de caballo.
- De origen mineral.

De estos últimos, los más comunes a decir de Minke (2001) son:

- a. Cemento: actúa como estabilizador contra el agua en suelos de bajo contenido de arcilla. Mientras mayor sea el contenido de arcilla, más cemento se necesita

para alcanzar el mismo efecto de estabilización. El cemento portland ordinario 20 (CPO 20) es un conglomerante hidráulico que resulta de la pulverización del clinker, a un grado de finura determinado, al cual se le adiciona sulfato de calcio, (yeso) o agua a criterio del fabricante para mejorar su fraguado. El clinker está compuesto por silicatos, aluminatos y ferroaluminatos cálcicos.

- b. Cal: el intercambio de iones ocurre en el barro con cal como estabilizador si existe suficiente humedad. Los iones de calcio de la cal se intercambian con los iones metálicos de la arcilla.
- c. Bitumen: es apropiado para barros con bajo contenido de arcilla.

En una clasificación más amplia, según Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S. y Vitoux, F. (1990), los estabilizantes físico-químicos se dividen en:

- I. Hidrofobos y éstos a su vez en derivados del amoníaco, resinas y asfaltos;
- II. Ligantes, donde entrarían los diferentes tipos de cal, cemento, lignosulfitos o productos derivados de la pulpa del papel y el silicato de sodio.

Neves (2007) recomienda que los suelos de 55 al 65% de arena en su composición se deben estabilizar con cal, y aquellos que en su composición posean un porcentaje mayor al 65%, se recomienda estabilizarlos con cemento.

Dentro de los estabilizadores vegetales son varios los que pueden ser utilizados para los BTC, entre los que se encuentran las savias de cactáceas y de plantas aceitosas. Por ejemplo, Minke (2001) cita que el aceite de linaza doblemente cocido incrementa la resistencia a las inclemencias del tiempo

en superficies de barro, se ha encontrado también que en dichos casos la difusión del vapor en estructuras de tierra se reduce considerablemente.

Una sustancia que puede agregarse durante la elaboración del BTC estabilizado, podría ser las sustancias provenientes de algunas cactáceas, con la finalidad de mejorar las características del material.

El mucílago es una sustancia que se encuentra en diferentes vegetales (tanto en hojas como en tallo, raíces, entre otros) y en algunas leguminosas. Dentro de sus componentes están la amilasa y amilopectina que tienen la capacidad de formar películas delgadas que al secar presentan alta rigidez. Combinadas y encontrándose en solución acuosa, ambas pueden formar capas con diferentes propiedades mecánicas. Estas características de cohesión se han aprovechado para unir diferentes materiales.

En relación al concepto de abrasión, se entenderá al mismo como el tiempo potencial de vida útil de un material. Éste puede ser determinado bajo la siguiente fórmula que determina el coeficiente de abrasión y que consiste en lo siguiente:

$$Ca = S / (p_f - p_i)$$

Donde:

Ca= Coeficiente de resistencia a la abrasión

S= Área de superficie de cepillado

p_f = Peso final

p_i = Peso inicial

Para determinar los valores de estas variables debe seguirse la norma técnica colombiana (NTC) 5324 epígrafe 3.4.3, establecida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC, 2004) que establece el

proceso metodológico para la misma. Ésta plantea cepillar la superficie de un bloque previamente pesado con la ayuda de un cepillo metálico a razón de una ida y venida por segundo durante un minuto (60 idas y vueltas) sin aplicar fuerza vertical sobre el cepillo. El ancho del cepillado no debe exceder más de 2 mm del ancho del cepillo. El cepillado debe hacerse sobre toda la superficie. Al final del cepillado se debe limpiar el bloque y pesar al igual que el material desprendido.

Marco metodológico

Basado en el trabajo efectuado por Aranda (2010) se demostrará de manera científica si efectivamente se mejoran las características físicas a la abrasión de los BTC adicionados con medios gelosos como mucílago de nopal (*Opuntia ficus-indica* y *opuntia rastrera*) y sábila (*Aloe vera barbadensis*) agregadas al agua de mezclado en diferentes concentraciones.

El universo del estudio quedó constituido por un total de 500 BTC, en donde 250 BTC estaban adicionados con mucílago de nopal y la misma cantidad adicionados con el acíbar de sábila. El material de fabricación fue con arcilla extraída del banco del Chairel y Medrano extraído del banco de Medrano, ambos ubicados en la zona conurbada del sur de Tamaulipas, el primero en la ciudad de Tampico y el otro en el km 13 de la carretera Madero-Altamira. Todos los BTC fueron producidos en el laboratorio de materiales de la Dependencia educativa en donde están adscritos los investigadores.

La muestra la conformaron cinco lotes constituidos por 10 BTC para cada una de las cinco concentraciones elaboradas: 0, 1, 2, 3, y 4 (en % p/p) (peso/peso). Igualmente se estableció un lote de 10 BTC para cada una de las pruebas físicas:

- a. Compresión seca y húmeda,
- b. Abrasión o durabilidad,
- c. Absorción de agua,
- d. Porosidad, y
- e. Permeabilidad.

Todos los bloques de experimentación fueron seleccionados aleatoriamente del universo constituido para el experimento de este trabajo.

La propuesta de 10 bloques para experimentación se sustenta en los trabajos publicados por Roux (2002), McHenry (1996) y Minke (2001), que utilizaron esa cantidad de bloques asegurando así una desviación estándar de décimas, y para los estudios y pruebas se toman como fundamento el trabajo efectuado por Torres, A., Martínez. M. *et al.* (2005) del concreto adicionado con savias vegetales.

Posteriormente a la hora de analizar los primeros lotes de BTC de mucílago de baja concentración (de 1 al 4%), se decidió hacer otros cinco lotes constituidos por 10 BTC para las concentraciones del 10, 20, 30, 40 y 50% y se les realizaron las mismas pruebas.

Se usaron los siguientes porcentajes (tabla 2), dado que la arcilla de la zona es de baja plasticidad; de cada batida salen 14 bloques.

El CPO 20 marca Monterrey como estabilizante equivale al 6% (p/p) de la proporción y 6 litros de líquido, soluciones de mucílago o acíbar a las concentraciones mencionadas, el líquido a utilizar definió el tipo de BTC y será con agua potable para bloques de tierra control o testigo.

Se realizaron los BTC a partir de una mezcla 3:2 de arcilla-medrano (las relaciones se hicieron en peso: peso) a la cual se añadió CPO 20 marca CEMEX como estabilizante equivalente al 6% (p/p) de la proporción y 6 litros de líquido; posterior a la homogenización de la mezcla se vertió ésta al contenedor de una prensa hidráulica marca Adobepress 2000 y se compactó a una presión de 6 MPa durante 30 segundos. Una vez obtenido el bloque, pasó al área de secado y curado por un periodo de 10 días.

El líquido utilizado se definió de acuerdo con el tipo de BTC (control o modificado) que se menciona a continuación:

- A. BTC control o testigo: se añadió como líquido agua potable.
- B. BTC modificadas con mucílago y acíbar: se añadió como líquido 6 litros de solución de agua potable y mucílago de nopal.

La solución agua-mucílago de nopal se obtuvo a partir de una mezcla de pencas maduras de nopal, cuyo peso total de nopal fue de 9.929 kg; en

Material	Porcentaje
Tres cubetas de arcilla, cuyo peso es de 21 kg por cubeta de 19 litros	53%
Dos cubetas de medrano, cuyo peso es de 24 kg por cubeta	41%
8 kilos de cemento gris marca Monterrey CPO 20	6%
6 litros de solución por batida	

Tabla 2. Porcentajes para elaboración de BTC.
Fuente: Roux (2002).

donde se le añadieron 50 litros de agua, tapándose el recipiente y se dejó reposar durante cinco días. Posteriormente, se decantó la mezcla descartando el sólido precipitado. Se utilizaron por separado dos especies de nopal, *Opuntia rastre-
ra* (nopal forrajero y tunero) y el segundo *Opun-
tia ficus indica* (nopal verdura modificado). Una vez identificada, según pruebas químicas, la viscosidad se utilizó en el *opuntia rastrera*.

El volumen final de concentración fue de 68 litros. La concentración se determinó por la siguiente fórmula, la cual se piensa que es más práctica para el trabajo de campo:

$$C = Mm * 100 / Vf$$

Donde:

C= Concentración de mucílago

Mm= Masa de mucílago

Vf= Volumen final de solución

Sustituyendo:

$$C = (9.929 * 100) / (68) \cong 14\%$$

Es por tanto la concentración final obtenida de donde se obtendrán las diversas soluciones para preparar los BTC.

Para preparar las soluciones necesarias se utiliza la fórmula:

$$V1 = C2V2 / C1$$

Donde:

C1= Concentración 1 (Concentrada-cálculo de C anterior)

V1= Volumen 1 (de la concentrada)

C2= Concentración 2 (final deseada)

V2= Volumen 2 (final deseada)

Se decide preparar 22 litros, pues para fabricar 50 BTC (salen 14 de cada batida) se necesitan 21 litros + 1 que se mandará a análisis de pruebas químicas ($50/14=3.5*6=21$).

Para el mucílago de sábila, también denominado acíbar, a las pencas se les quitó el epitelio para posteriormente licuar el acíbar, éste no se deja en agua, se puede utilizar inmediatamente y se guardó en garrafas para después preparar las soluciones (con la fórmula descrita) que se agregarían al agua de mezclado para la fabricación de BTC.

A las soluciones generadas se le realizaron las siguientes pruebas químicas:

Abrasión o durabilidad: se determina la duración de un BTC seco y pesado inicialmente bajo lo descrito en la NTC 5324 epígrafe 3.4.3 (ICONTEC, 2004). Para la prueba de durabilidad se observaron las características físicas del bloque antes y después del experimento. De acuerdo con esta norma, la periodicidad de la prueba estará en función de la fecha de producción de especímenes.

Los datos obtenidos se registraron en el formato correspondiente, la durabilidad se conoce a partir del coeficiente de resistencia a la abrasión (en cm^2/g).

La tabla 4 proporciona los valores para altas concentraciones de mucílago de nopal.

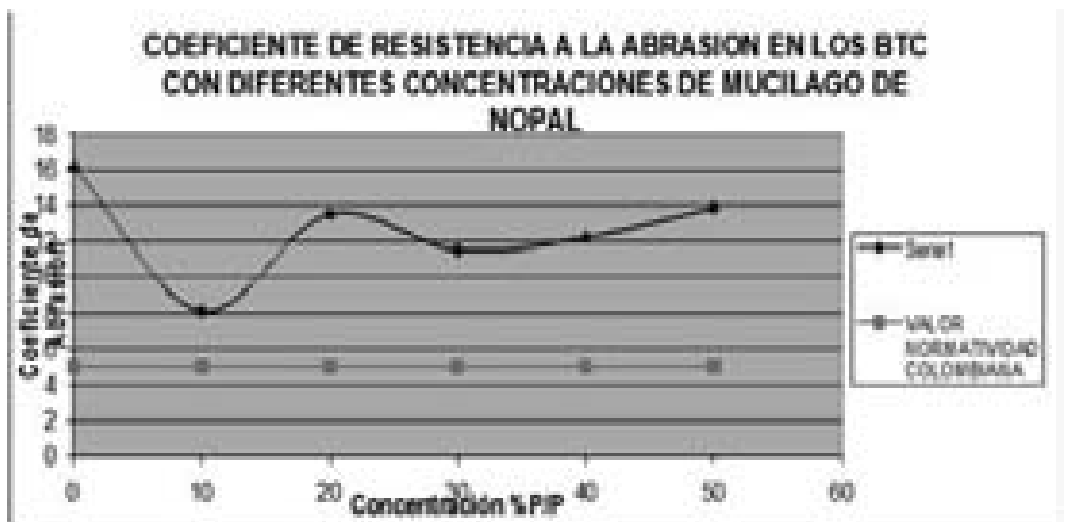
Concentración deseada	$V1 = (C2V2)/C1$	Resultado
Para concentración de 4%	$V1 = (4*22)/14$	6.3 litros
Para concentración de 3%	$V1 = (3*22)/14$	4.7 litros
Para concentración de 2%	$V1 = (2*22)/14$	3.1 litros
Para concentración de 1%	$V1 = (1*22)/14$	1.6 litros

Tabla 3. Volumen obtenido de las diversas concentraciones de savia vegetal.
Fuente: Elaborado por los investigadores (2014).

PROYECTO:	_____	SUPERVISOR:	_____
LOCALIDAD:	_____	ELABORADO POR:	_____
CONSTRUCTORA:	FACULTAD DE ARQUITECTURA	FECHA:	23/06/08
ELABORADO POR:	PERSONAL DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA	RESIST. PROJ.:	_____
MATERIAL:	_____	NORMA DE REF.:	ETC. 02040.83
		ENSAYADOS POR:	_____

FECHA		0	10%	20%	30%	40%	50%
BLOQUE							
	1	15.91	7.61	13.21	14.05	10.81	17.13
	2	18.00	7.58	10.14	11.24	10.87	14.05
	3	14.58	8.09	17.33	9.19	14.95	10.49
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	PROMEDIO	16.16	8.09	13.96	11.49	12.21	13.89

Tabla 4. Condensado de resistencia abrasión btc con mucilago de nopal.
Fuente: Elaborado por los investigadores (2010).



Grafica 1. Coeficiente de abrasión para altas concentraciones de mucilago de nopal.
Fuente: Elaborado por los investigadores (2010).

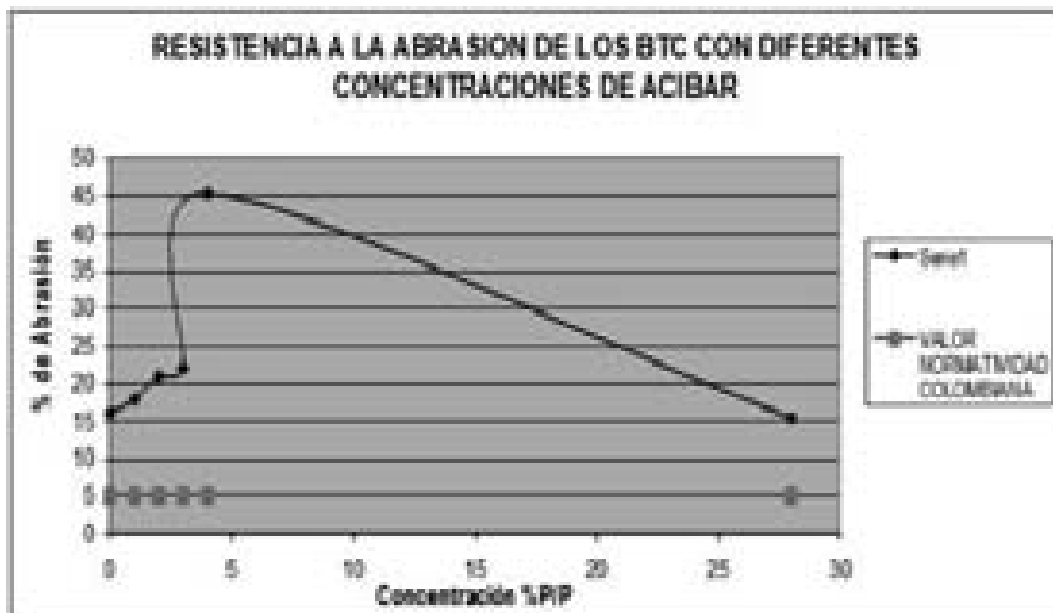
La tabla 5 es el resultado de los valores obtenidos para bajas concentraciones de sábila.

PROYECTO:	_____	SUPERVISOR:	_____
LOCALIZACIÓN:	_____	ELABORADO POR:	_____
CONSTRUCCION:	FACULTAD DE ARQUITECTURA	FECHA:	200908
ELABORADO POR:	PERSONAL DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA	REGIST. PROF.:	_____
MATERIAL:	_____	NORMA DE REF.:	NTC-5243-4.3
		ENSAYADOS POR:	_____

BLOQUE	0	1%	2%	3%	4%	20%
1	15,91	13,48	14,28	15,58	79,00	17,95
2	18,00	15,22	12,28	19,18	29,12	13,24
3	14,58	25,00	38,48	31,82	38,84	15,22
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
PROMEDIO	16,15	17,89	20,99	22,18	45,32	15,47

Tabla 5. Condensado de resistencia abrasión btc con Acibar de Sábila.

Fuente: Elaborado por los investigadores (2010).



Gráfica 2. Coeficiente de resistencia a la abrasión de diferentes concentraciones de Acibar de Sábila.

Fuente: Elaborado por los investigadores (2010).

Resultados y discusión

Para el grupo de BTC de baja concentración de 1 a 4%:

1. Existe evidencia suficiente para afirmar que en bajas concentraciones no se mejoran las características de los BTC, lo que llevó a la segunda pregunta de investigación: ¿Cuál es el porcentaje ideal para mejorar las características del BTC? Para el grupo de BTC de alta concentración del 10 al 50%:
2. La prueba de abrasión lo que busca es la menor pérdida de masa, ya que para esta prueba no se cumple el objetivo, debido a que hubo detrimento en todos los casos. Para el grupo de BTC de concentración de 1 a 4% de sábila:
3. Para la prueba de abrasión, mientras mayor sea la dureza del bloque tendrá más resistencia a la abrasión y el valor más bajo obtenido, es mayor al del grupo control, por tanto se cumple el objetivo.

Conclusiones

El objetivo de este trabajo fue someter a los bloques de tierra comprimida a la prueba de abrasión o durabilidad estabilizados con 6% de cemento portland ordinario 20 (CPO 20) como estabilizante mineral y se encontró un mejor comportamiento a la prueba de abrasión o durabilidad en los adicionados con sábila en las concentraciones del 1 al 4% comparados con los adicionados con mucilago de nopal, basados en la Norma Colombiana NTC 5324 epígrafe 3.4.3 (ICONTEC, 2004).

Fuentes de consulta

Aranda Jiménez Y. (2010), "Características del BTC ante diferentes concentraciones de mucilago de nopal (*Opuntia rastrera y ficus-indica*) y sábila (*Aloe vera barbadensis*) agregadas al agua de mezclado". Tesis para obtener el grado de Doctor, FADU/UAT.

Barbeta, G. (2000), "Método para la selección del estabilizante óptimo", [En línea] http://www.tdx.cesca.es/TE-SIS_UPC/AVAILABLE/TDX-1105102-161519//07TESI6.pdf, consultado el 2 de enero de 2007.

Centro de Investigación Hábitat y energía FADU-UBA, Argentina, pp. 5-25

Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S. y Vitoux, F. (1990), *Construir con Tierra*, Tomo I (C. E. Sánchez y C. A. Ospina, Trads.). Fondo Rotario Editorial, Bogotá, Colombia.

Etchebarne R., Piñeiro G., Silva J. C. (2006), "Proyecto Terra Uruguay. Montaje de Prototipos de vivienda a través de la utilización de tecnologías en tierra: adobe, fajina y BTC", en *Construcción con tierra*. Argentina.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2004), "NTC 5324 Norma Colombiana para bloques de suelo cemento para muros y divisiones. Definiciones. Especificaciones. Métodos de ensayo. Condiciones de entrega". ICONTEC, Colombia.

McHenry P. (1996), *Adobe: Cómo construir fácilmente*, Trillas, México.

Mellace, R. F. (2006). *Cartilla del taller de Capacitación: Diseño y Producción de Bloques de Tierra Comprimida*, CRIATIC, Argentina.

Minke, G. (2001), *Manual de construcción en Tierra. La Tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*, Nordan-Comunidad, Uruguay.

Neves, C. (2007), *Arquitectura y construcción con tierra en Iberoamérica: pasado, hoy y futuro*, Proceedings Fourth International adobe Conference of the Adobe association of the Southwest. Adobe USA.

Roux G. (2002), "Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento Pórtland, tipo I al 6% y reforzado con fibra de coco para muros de carga en Tampico". Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, Sevilla, España.

Torres, A., Martínez, M., Loveday, David C. y Horner, Michelle (2005), Nopal and Aloe Vera Additions in Concrete: Electrochemical Behavior of the Reinforcing Steel, Paper # 05269 NACE CORROSION/2005 Symposium New Developments in the Protection of Steel in Concrete, April 3 to 7, Houston, Texas; USA.

Elementos arquitectónicos y constructivos de una vivienda del siglo XVII en Zinacantepec, México

Architectural and construction elements of a house in the seventeenth century in Zinacantepec, Mexico

BEATRIZ GONZÁLEZ-MONROY*, ROY ESTRADA-OLIVELLA**, ALEJANDRO VARGAS-CLAVEL***

RESUMEN. Al inicio del presente documento se realiza una breve reseña histórica del origen de Zinacantepec, factores como las repercusiones de la conquista española, las Reales Ordenanzas de Descubrimientos, entre otros, que influyen en la composición urbana, dentro de los solares y en la distribución misma de las viviendas.

Describir los principales elementos que caracterizan al inmueble que ha mantenido su función como vivienda en Zinacantepec desde el inicio de su construcción en el siglo XVII, brinda la oportunidad de dar a conocer un inmueble que se ha mantenido de pie por varias generaciones y aun cuando presenta alteraciones realizadas por los mismos propietarios con la intención de darle mantenimiento, conserva su esencia.

Es así que se pretende a partir de este ejemplo fortalecer la toma de conciencia en la revaloración, protección y conservación de los inmuebles, como parte fundamental del patrimonio histórico, cultural y arquitectónico en el Estado de México.

ABSTRACT. At the beginning of this paper, a brief history of the origin of Zinacantepec, factors such as the impact of the Spanish conquest, the Royal Ordinances Discoveries, among others, influencing the urban composition within the solar and distribution is done same housing.

Describe the main features of the property that has maintained its role as housing Zinacantepec since construction began in the seventeenth century, provides the opportunity to provide a property that has remained standing for several generations and even when presented alterations made by the owners with the intention of servicing, retaining its essence.

Thus it is intended from this example strengthen awareness on the revaluation, protection and conservation of buildings, as a fundamental part of the historical, cultural and architectural heritage in the State of Mexico.

Palabras clave: historia, inmueble, patrimonio.

Key words: historical, property, heritage.

Fecha de recibido:

23 abril 2015

Fecha de aceptado:

10 septiembre 2015

* Universidad Autónoma del

Estado de México, México

betgmm@gmail.com

** Universidad Autónoma del

Estado de México, México

estrada.roy@gmail.com

*** Universidad Autónoma del

Estado de México, México

alexclavel72@yahoo.com.mx

Introducción

“La finalidad de la historia es la de ayudar a los hombres a que, a través del desciframiento de su pasado, comprendan las razones que explican su situación presente y las perspectivas de que deben partir en la elaboración de su futuro” (Fontana, J., 1982).

Después de la conquista de nuestro país por los españoles, la distribución de tierras se hizo por medio de mercedes y encomiendas al momento de fundarse una nueva población, como más tarde, en la medida en que lo solicitan los interesados. De acuerdo con Mayorga, F. (2002), las mercedes son aquella gracia o beneficio otorgada en nombre del rey; generalmente en tierras o agua.

En cuanto a la zona de estudio, según la *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Zinacantepec*; publicada por el Estado de México (1986), la parte poniente del Valle de Toluca, con San Miguel Zinacantepec como cabecera, se le dio la encomienda a Juan de Sámano, hijo de Juan de Sámano, secretario particular de Carlos I de España.

En 1573, Felipe II expidió las Reales Ordenanzas de Descubrimientos, nueva población y pacificación de los indios:

En las que se señalaba las condiciones que se debían de cumplir al trazar la plaza mayor, las calles principales, las plazas menores, la distribución de los solares, la edificación de la iglesia mayor, las parroquias y monasterios y las casas con patios, traspatios y establos, entre otras cosas (Fontana Mayorga, F., 2002).

Lo anterior se marca como antecedente de la traza urbana y distribución de los so-

lares o predios y lo construido dentro de ellos, la existencia de una regulación en la construcción de las viviendas con un buen control de la misma, se ve reflejada en la preservación hasta hoy en día de algunos inmuebles que han sido testigos del paso del tiempo.

Se presenta un inmueble que con base en la investigación a través de entrevistas a los propietarios y familiares; así como a los datos obtenidos de la clasificación realizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene su origen a mediados del siglo XVII; se realiza una descripción de elementos con el fin de que los propietarios de éste o de inmuebles similares tomen conciencia de la importancia de preservar dichas características, documentarse y buscar orientación de expertos en el tema para conservar con el mayor grado de originalidad el inmueble que poseen.

Casa en Zinacantepec

En el Estado de México se ubica el municipio de Zinacantepec, el nombre es de origen náhuatl, se compone de *Tzanacan*, que significa “murciélago” y *Tépetl*: “cerro”, que quiere decir “en el cerro” o “junto al cerro de los murciélagos”.

El inmueble se ubica en la calle principal que lleva por nombre: 16 de Septiembre No. 213 “D” (anteriormente 209) y hace esquina con la calle Gral. Agustín de Iturbide en el Barrio de Santa María, Zinacantepec (imagen 2).

En la actualidad, la vivienda se encuentra en un solar de 24 varas que corren de norte a sur en donde se levanta la fachada

principal, de oriente a poniente comprende 48 varas y media. Según información de campo, durante la época virreinal, el solar comprendía una huerta, una galera para almacenar semillas y contaba con una accesoria. En esta época y de acuerdo con Gonzalbo (2005:57), “las casas accesorias tendrían una habitación hacia la calle, con un tapanco o entresuelo y una trastienda” como en inmueble en cuestión.

De las casas que incluían accesorias tenían una clasificación precisa como describe Muriel (1992: 272-274) “de acuerdo con el uso que prestaban, las accesorias pueden dividirse en tres categorías: accesorias habitacionales, casas tienda y casas-taller”. De acuerdo con dicha clasificación, la siguiente vivienda que se describe se cataloga como casa-tienda, manteniendo la función hasta hoy en día.

La vivienda

Sobre la calle denominada 16 de Septiembre se encuentra construida la vivienda que se compone de la siguiente manera.

En dicha calle se alza la fachada poniente, con cimientos a cal y canto; es de resaltar el nivel de piso que es superior al de la calle, previniendo que entre el agua que corre con la lluvia. Contiene además el zaguán que da paso a la cochera y es el acceso principal.

Atravesando el umbral del zaguán a mano derecha y subiendo tres peldaños, una puerta de madera con doble abatimiento y cada hoja formada por dos largueros y cuatro peñazos, dividida en tres cuerpos, en donde el inferior muestra dos tableros rectangulares de manera vertical y los dos superiores un

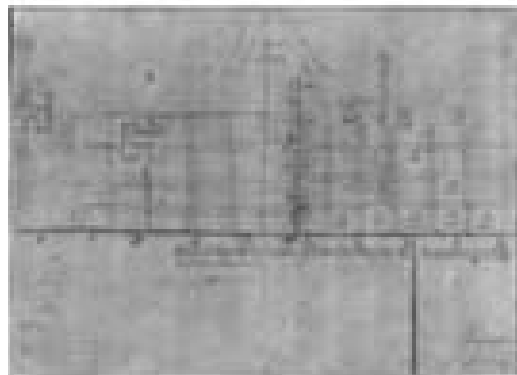


Imagen 1. Plano de Zacatepec en el siglo xvi.
Fuente: AGN (2014).

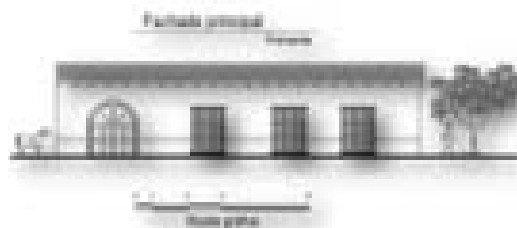


Imagen 2. Fachada original del inmueble.
Fuente: González (2014).



Imagen 3. La vara es una unidad antigua española específicamente de la región de castilla, equivale a 0.8359 m.
Fuente: “Medidas y pesos” en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/humb/humboldt/anexo.html>



Imagen 4. Fotografía. Puerta interior.
Fuente: González (2014).



Imagen 5. Fotografía. Panda.
Fuente: González (2014).

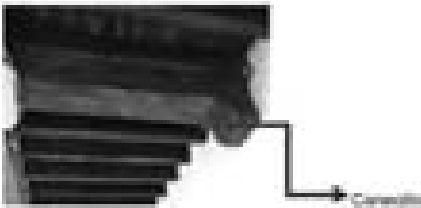


Imagen 6. Fotografía. Alfajado de madera.
Fuente: González (2014).



Imagen 7. Fotografía. Patio principal del inmueble.
Fuente: González (2014).

enrejado que permite la comunicación visual; en conjunto la puerta es coronada con un remate en donde se encontraba un medallón con el escudo de la familia; muestra de la heráldica gentilicia (de los individuos, familias o linajes) (imagen 4). De acuerdo con Gavira (2003), “las personas y toda clase de colectividades humanas han usado signos que los identificaran y los distinguieran de los demás”.

Este acceso da la bienvenida a la panda, resguardada por pilastras; originalmente de madera de pino con basamento a cal y canto y capitel de madera del mismo tipo con canecillo en dos de sus cuatro lados que soportan la viga principal que a su vez da cuerpo al alfarjado que cubre el espacio de circulación protegiéndolo de sol, lluvia y rematado por un lambrequín (imagen 5).

El alfarjado está formado por vigas cortas de madera de pino y las vigas de gran longitud son de madera de encino por tratarse de una madera dura; dando remate a éstas un canecillo (imagen 6).

En el centro del patio principal destacaba una fuente en donde brotaba agua fresca y cristalina, evitando que los moradores de la vivienda tuvieran la necesidad de traerla de las fuentes públicas y almacenarla en una tinajera. Dicho lo anterior se puede deducir que la familia se vio beneficiada con la “merced de agua” (imagen 7).

Circulando por la panda, el primer acceso se encuentra a cinco varas de la puerta que da la bienvenida y limita el área del zaguán, corresponde a la sala que goza de un balcón con una reja de fierro hacia la calle principal, en ella sobresale el buen gusto de sus habitantes por el amueblado, que consta de tres muebles de mimbre ubicados de tal manera que propicie la interacción en amenas charlas, una mesa de centro, cuatro rinconeras y un espejo (imagen 8).

Colindante a la sala se ubica la accesoría, que tiene acceso sólo por el exterior de la vivienda y desde sus orígenes ha permanecido con la función de tienda. Continuando con la circulación resguardada por la panda, nos conduce a la primera de dos piezas, similares en tamaño y en función, pues ambas son destinadas como dormitorios, con la diferencia de que la segunda goza de un balcón con una reja de hierro hacia la calle actualmente nombrada Agustín de Iturbide, que hace esquina con la calle principal denominada 16 de Septiembre, en la cual, de acuerdo con el Lic. Moisés Pérez Alvirde, cronista Municipal de Zinacantepec, en 1882 transitaba el ferrocarril llamado “El Períco” promovido por Don Arkadio Henkel (imagen 9 y 10).

Saliendo de la pieza principal y a cinco varas y media se abre la puerta de la cocina en donde pudo estar un bracero a lo largo de uno de sus costados, en este mismo espacio, se comparte además la función de comedor.

Cada uno de los espacios descritos se encuentran resguardados por una puerta de madera con doble abatimiento y cada hoja formada por dos largueros y cinco peinazos, dividida en cuatro cuerpos, en donde el inferior muestra dos tableros rectangulares de manera vertical y los tres cuerpos superiores de vidrio, para permitir la entrada de luz a las piezas; un picaporte de mármol controla el acceso a través de ella (imagen 11).

En el interior de las piezas, la puerta es complementada por un cajillo que contiene al oscuro, que es desplegado para evitar que penetre la luz en el momento no deseado (imagen 12 y 13).

Al final de la panda, bajando tres peldaños y a mano derecha, se encuentra un pasadizo suspendido en el tiempo, con piso de enladrillado, un material muy utilizado por mantener una temperatura confortable. Sobre los muros, antes de llegar a la



Imagen 8. Fotografía. Mueble de hierro y mimbre.
Fuente: González (2014).



Imagen 9. Fotografía. Tocador.
Fuente: González (2014).



Imagen 10. Fotografía. Ropero.
Fuente: González (2014).

cubierta, se halla una cenefa decorada con motivos geométricos y florales.

La cubierta (ahora sin el cielo raso que la cubrió por mucho tiempo y que en algún momento tuvo un acabado en blanco Española) muestra morillos que dan estructura y soporte al tejamanil, que es la parte inferior del tapanco (imagen 14 y 15).

Al desembarque del pasadizo, se abre el espacio que corresponde a la azotehuela en donde se desarrollan las funciones de lavado y tendido.

En la parte posterior del solar se halla una secreta a cal y canto, se ubica además una tina para aseo personal.

Planta arquitectónica del inmueble

La materia con que está construida la vivienda es de concreto ciclópeo en sus cimientos. De acuerdo con Morales (1985), en este tipo de construcciones “los cimientos se hacían de preferencia de concreto ciclópeo”; originalmente, los pisos después de compactar el tepetate se halla un emparrillado de madera en el interior de las piezas y de piedra o ladrillo en pasadizos y circulaciones exteriores. Los muros levantados con adobe de media vara de espesor, aplanados con mortero a base de cal y tierra, ya que es compatible con los materiales de construcción y permite el libre paso del vapor de agua, dejando que la humedad de los muros salga, además de que es un material idóneo para recibir la pintura a la cal.

En cada uno de los balcones, el marco está formado con ladrillos y un enrejado de redondo dividido en tres cuerpos y reforza-

dos con cuatro soleras colocadas de forma horizontal y decorado con un pequeño detalle floral en la unión del redondo y la solera (imagen 17, 18 y 19).

La cubierta inicia con vigas puestas en sentido transversal del claro a cubrir con una separación de una vara, sobre de ellas un acomodo de tejamanil, formando el lado horizontal del triángulo que corresponde al tapanco, los dos lados restantes son la cubierta en teja a doble agua que protege de la lluvia el interior de la vivienda (imagen 20 y 21).

De acuerdo con el *Manual de conservación de monumentos históricos y arquitectura de tierra*, es importante detectar “las formas de resolver y utilizar los materiales a través de la historia, ya que es lo que permite identificar la época de construcción”, (Fontana, J., 1982), en la vivienda de Zinacantepec han sido pocas las alteraciones que ha sufrido por el paso del tiempo, sin embargo, permanece firme presenciando la transformación de su municipio y la gente que ahí vive.



Imagen 11. Fotografía. Puerta interior.
Fuente: González (2014).

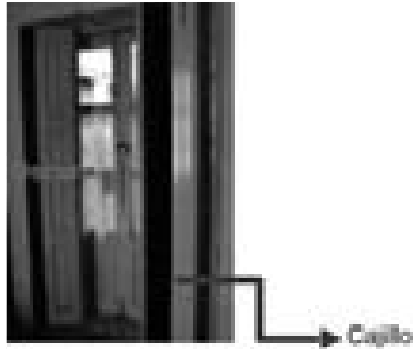


Imagen 12. Fotografía. Puerta interior.
Fuente: González (2014).

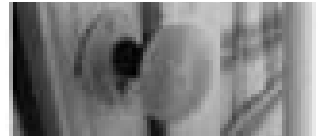


Imagen 13. Fotografía. Picaporte puerta interior.
Fuente: González (2014).

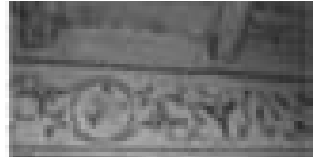


Imagen 14. Fotografía. Cenefa.
Fuente: González (2014).

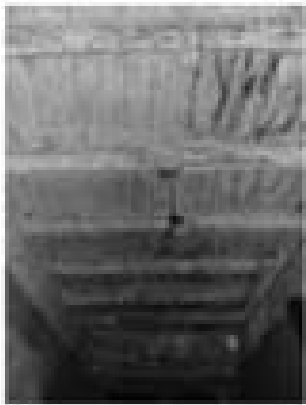


Imagen 15. Fotografía. Cubierta.
Fuente: González (2014).

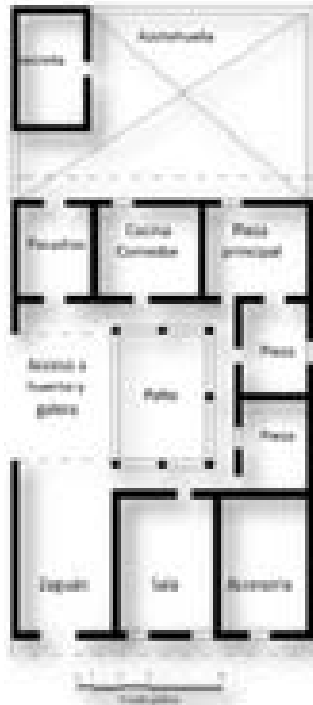


Imagen 16. Planta arquitectónica.
Fuente: González (2014).



Imagen 17. Fotografía, moldura.
Fuente: González (2014).



Imagen 19. Fotografía, piso de barro.
Fuente: González (2014).



Imagen 18. Fotografía enrejado.
Fuente: González (2014).



Imagen 21. Dibujo de tapanco.
Fuente: González (2014).



Imagen 20. Fotografía, tapanco.
Fuente: González (2014).

Conclusiones

La historia es la columna vertebral en cualquier civilización, le da forma a las sociedades, permite no repetir los errores y mejorar los aciertos. Una sociedad sin historia es como un ser humano sin memoria.

La casa del siglo xvii en Zinacantepec, que se muestra en el presente documento, es un ejemplo de que pese al paso de los siglos, se puede encontrar elementos arquitectónicos que se conservan, pero es necesario difundir sus características para que puedan ser valorados por sus propietarios y la sociedad en general y así favorecerá la cultura de protección a este tipo de inmuebles.

Describir los principales elementos que caracterizan al inmueble que se ha mantenido como vivienda en Zinacantepec desde el inicio de su construcción en el siglo xvii, permite mantener este documento como una fuente primaria de consulta para propietarios de inmuebles, quienes no necesariamente reconocen dichos elementos y su importancia histórica.

Si se encuentran en el caso antes descrito, se sugiere buscar la orientación de expertos en el tema que podrán orientar en las causas frecuentes de daños y en la metodología adecuada de mantenimiento e intervención para preservar inmuebles con valor histórico.

Glosario

Aldaba:

Pieza articulada de metal situada en las puertas exteriores de las casas que sirve

para llamar a sus ocupantes por medio de golpes en la puerta.

Alfarje:

Es un techo de madera horizontal y entrelazada, su estructura se realiza a través de una serie de vigas maestras denominadas jácenas; sobre ellas puede colocarse un segundo orden de vigas denominadas jaldetas.

Canecillo:

En arquitectura y en arte, se denomina canecillo o can a la cabeza de la viga que asoma al exterior y soporta la cornisa o alero.

Fábrica:

En construcción se entiende como el conjunto de elementos constructivos mínimos que supone una estructura arquitectónica.

Lambrequín:

Adorno en metal, madera, tela u otro soporte que se coloca bajo aleros o frisos.

Panda:

En el perímetro de un patio cuadrangular que en sus cuatro lados tiene una galería.

Picaporte:

Una manija, manilla, pomo, perilla, tirador o picaporte es el mecanismo que sirve para abrir puertas, cajones, etc.

Tapanco:

En México, piso que se construye debajo del tejado de una casa, por encima del techo o del cielo raso de los cuartos, que generalmente se utiliza para guardar utensilios y vestidos viejos o para almacenar semillas.

Fuentes de consulta

Diccionario de arquitectura (2005), *Arteguias.com*, [En línea] <http://www.arteguias.com/diccionario.htm>, consultado el 20 de marzo de 2014.

Estado de México (1986), *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Zinacantepec*, [En línea] <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM-15mexico/index.html>, consultado el 18 de abril de 2015.

Fontana, J. (1982), *Historia: Análisis del pasado y proyecto social*, Crítica, Barcelona.

Gavira, I. (2003), *Breve Introducción a la Heráldica*, [En línea] <http://www.heraldicahispanica.com/IntroH.htm>, consultado el 11 de marzo de 2014.

Gonzalbo, Pilar (2012), *Historia de la vida cotidiana en México*, Colegio de México, Fondo de Cultura Económica, México.

INAH (2013), *Catálogo de monumentos históricos del municipio de Zinacantepec*, p. 5.

Mayorga, F. (2002), “La propiedad de tierra en la Colonia. Mercedes, composición de títulos y resguardos indígenas”, en *Revista Credencial Historia*, [En línea] <http://www.banrepcultural.org/node/86394>, consultado el 18 de abril de 2015.

Morales, Roberto (1985), *Manual para la construcción de viviendas de adobe. Lima, Perú*, [En línea] http://www.comitesromero.org/tarragona/fichas/casa_ado_be_texto.pdf, consultado el 5 de abril de 2014.

Muriel, Josefina (1992), *Las mujeres de Hispanoamérica en la época colonial*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

El Centro Histórico de Bacalar, México. Criterios y lineamientos para un escenario futuro

The Historic Center of Bacalar, Mexico. Criteria and guidelines for a future scenario

ANTONIO RODRÍGUEZ-ALCALÁ*, SOFÍA CONSTANZA FREGOSO-LOMAS**

RESUMEN. El poblado de Bacalar México, en la Península de Yucatán, constituyó un importante asentamiento durante el periodo colonial, el cual estaba enclavado en una zona rica en recursos maderables como el Palo de Tinte (*Haematoxylum campechianum*), indispensable para la industria textil. Tal abundancia le hizo blanco de la codicia de competidores comerciales, especialmente ingleses, que dirigieron ataques frecuentes al poblado y se asentaron en las inmediaciones para explotar las selvas circundantes. Tras muchas vicisitudes y etapas de ocupación y abandono, en Bacalar comienza un repoblamiento a partir de la década de 1930 y el reflejo urbano y natural de dichos avatares es una imagen heterogénea y lesionada.

Bacalar presenta un inusual caso de riqueza, como el Fuerte de San Felipe a orillas de la Laguna de Bacalar y un extraordinario ecosistema hídrico, razones suficientes para reconocer su derecho a la trascendencia debido a su alto valor patrimonial natural y edificado se le confiere. El presente trabajo propone en primer lugar, apuntando a la conservación, una aproximación a la delimitación del polígono de protección del poblado central. En segundo lugar, resultado de un ejercicio de diseño urbano y del paisaje, se propone un replanteamiento del aspecto y uso de la plaza principal, sus paramentos urbanos aledaños y la calidad del arbolado. Esto con el objetivo de, a través de una filosofía de conservación sustentable del patrimonio, revalorizar las visuales hacia el Fuerte y la Laguna, dotar de accesibilidad y habitabilidad al espacio público, reforzar la identidad, el patrimonio edificado y natural, la imagen urbana.

Palabras clave: Bacalar, imagen urbana, intervención sustentable, patrimonio edificado y natural.

ABSTRACT. The town of Bacalar, Mexico was a very important settlement in colonial times. The town was rich in timber resources such as logwood (*Haematoxylum campechianum*), which was essential for the textile industry of the time. Such abundance made it a target of the greed of commercial competitors, especially the English, whom led frequent attacks on the town and settled in the vicinity to exploit the surrounding forests. After many vicissitudes and stages of occupation and abandonment, Bacalar began a sustainable repopulation during the decade of the 1930's. The urban and natural reflection of all these events is a heterogeneous and injured image. Bacalar presents an unusual case of relevant wealth in both orders, since it has the San Felipe Fort on the shore of the Bacalar Lagoon, which is an extraordinary hydrological ecosystem close to one of the forts that saw the most military activity throughout the history of Mexico. All of these are reason enough to recognize its unavoidable right to transcend as an urban system with highly natural and anthropogenic heritage value. The present work proposes—aiming at conservation—an approximation to the delimitation of the protective polygon of the central town. Secondly, as a result of an urban and landscape design exercise, a reconsideration of the aspect and use of the main plaza, the urban surrounding facades, and the quality of the woodland is also proposed as an attempt to recover the view of the fort and the lagoon, such as the accessibility and habitability of the public space, while the identity and values of the heritage are reinforced.

Key words: Bacalar, urban image, natural and built heritage, built and natural heritage, sustainable intervention.

Fecha de recibido:
18 abril 2015
Fecha de aceptado:
5 mayo 2015

* Universidad Anáhuac Mayab,
México
antonio.rodriguez@anahuac.mx

** Universidad Anáhuac Mayab,
México
sofia.fregoso@anahuac.mx

Introducción

El poblado de Bacalar se ubica en la zona sur del estado mexicano de Quintana Roo, en la ribera de la laguna del mismo nombre, la más importante de las lagunas del sur quintanarroense. Dentro de los asentamientos que componen el estado de Quintana Roo, Bacalar reviste una importancia significativa por su condición de enclave defensivo en la época colonial. Por muchos años este poblado experimentó procesos de ocupación y abandono debido a las vicisitudes y conflictos con grupos externos e internos que tenían intereses concretos en la zona, particularmente la explotación de sus ricos recursos maderables. El reflejo urbano y arquitectónico de ese devenir histórico es complejo y abarca diversas épocas y patrones de ocupación, que hoy coexisten ofreciendo una imagen heterogénea y un alto grado de deterioro.

Conservar la memoria de los fragmentos urbanos y arquitectónicos históricos del poblado de Bacalar, integrándolos en una propuesta para la delimitación de una zona de monumentos históricos, constituye una tarea relevante para el desarrollo sustentable de un Estado que a la fecha no cuenta con ninguna declaratoria de zona de monumentos históricos por parte del Gobierno Mexicano. Asimismo, la conservación urbano-arquitectónica, para tener resultados permanentes, debe integrarse con proyectos de intervención sustentable del patrimonio. Dicha intervención adaptativa debe apuntar a la conservación física de los edificios y de los recursos paisajísticos

presentes en el entorno, además de los intangibles ligados a los edificios y espacios históricos, incluida la vida en comunidad con sus tradiciones y costumbres (Yung, 2012). La sostenibilidad de un proceso de revitalización integral dentro de un asentamiento humano será más factible si se integran en el proceso nuevos conceptos de uso y estructuras físicas sin menoscabo de los modos de vida de dichas comunidades (Steinberg, 1996).

En relación al proceso y enfoque de intervención sustentable del patrimonio, Erlij (2009) señala que es aquella intervención del patrimonio que es preservado de manera sustentable en el tiempo debido a que se le da un uso y goce, lo que implica facilitar y propiciar además de su accesibilidad, su máximo aprovechamiento para nuevos usos.

Mucho del debate de la sostenibilidad se centra alrededor del tema del ambiente y conservación del paisaje natural, particularmente en el modo en que el entorno edificado impacta sobre el primero (Choguil, 1996). El concepto de sostenibilidad se caracteriza a menudo por cuestiones como el uso adecuado de los recursos para garantizar la equidad generacional, la protección del entorno natural, el uso mínimo de los recursos no renovables, vitalidad económica y la diversidad, la autosuficiencia de la comunidad, el bienestar individual y la satisfacción de las necesidades humanas básicas (Yung, 2012). En este sentido, quizás lo importante no sea poner a ambos uno frente a otro –patrimonio natural *vs.* patrimonio edificado– sino en reconocer que

son dos procesos paralelos que se retroalimentan: siendo el entorno edificado y el crecimiento de las ciudades una respuesta a las variaciones del medio natural y que recíprocamente la evolución –o involución– del paisaje natural está estrechamente ligada a los procesos antrópicos de construcción del medio edificado.

Un proceso de intervención sostenible para la conservación y reuso del patrimonio debiera centrarse en conceptuar que el patrimonio edificado y el patrimonio natural son metabolismos paralelos, y que cualquier tipo de intervención debe involucrar el mejoramiento de ambas dimensiones del patrimonio simultáneamente, adicionalmente al concepto de *uso y goce* señalado por Eriij (2009).

En la actualidad, el patrimonio arquitectónico, urbano y natural de Centro Histórico de Bacalar, a consecuencia de procesos turísticos, comerciales y políticos sin regulación, se encuentra en un estado de deterioro muy visible, lo que sugirió que en este trabajo que, además de proponer ejes y lineamientos futuros, se hiciera una intervención de tipo urbanístico y del paisaje, la cual no se contrapusiera con los usos y significados actuales del espacio y sí promoviera una dinámica ordenada de desarrollo local sostenible sin dejar de lado la *turistificación* de la región.

Metodología

La elaboración de este estudio se realizó mediante una exploración de fuentes históricas que versan sobre el poblado de Bacalar, revisando información bibliográfica, he-

merográfica, iconográfica y de archivo. Las fuentes cartográficas son importantes para comprender la evolución urbana del asentamiento, mucha de ella actualmente conservada en archivos como el General de Indias de Sevilla o el Servicio Histórico Militar de Madrid. Posteriormente se conformó un diagnóstico del área de estudio que integró las estructuras arquitectónicas y urbanas y la normatividad aplicable a la zona de estudio en sus órdenes de conservación patrimonial y desarrollo urbano sostenible. Se realizó una propuesta de lineamientos para la delimitación y conservación de la zona de estudio, así como una serie de directrices que coadyuven a una futura reglamentación para el sector.

Con el objetivo de intervenir en la revitalización sustentable del patrimonio urbano-arquitectónico, en una segunda fase se realizó un ejercicio de diseño urbano paisajístico, integrando conceptos de reuso adaptativo, movilidad no motorizada, mejoramiento del arbolado y mobiliario en el espacio público.

Salamanca de Bacalar, breve estudio histórico

Al ocupar los conquistadores españoles la Península de Yucatán en la primera mitad del siglo *xvi*, proyectaron cuatro centros administrativos para la zona. Tres de ellos (Mérida, Valladolid y Campeche) expandieron su población rápidamente, sin embargo, el restante (Bacalar) no corrió con la misma suerte (Ortiz, 1993:107), tendencia que con el paso de los años fue modificándose.

El topónimo “Bacalar” proviene probablemente del maya *Bakhalal*, que significa “cercado o rodeado de carrizos”. Se cono-

cen antecedentes de la ocupación maya en el lugar aproximadamente entre el 415 y 435 d.C. Bacalar había sido fundado desde 1531 cuando Francisco de Montejo el Adelantado envió a Alonso Dávila a pacificar la región fundando Villa Real, misma que se vio obligado a abandonar debido a los continuos ataques de los mayas. Tiempo después Francisco de Montejo "el Mozo" delegó en Gaspar Pacheco, su hijo Melchor y su sobrino Alonso la tarea de someter la zona. Tras lograrlo, fundan Salamanca de Bacalar en 1544.

Los recursos maderables de la región, principalmente el corte y tráfico del Palo de Tinte, atrajeron a numerosos piratas y corsarios ingleses, franceses y holandeses, quienes continuamente asolaban al poblado para apoderarse de dichos recursos. Se consideraba al Palo de Tinte, indispensable para la industria textil inglesa, el único recurso valioso de esta zona de Yucatán, de ahí la importancia de la disputa por su control.

Gerhard ha establecido que desde 1570 algunos ingleses frecuentaban la zona y comenzaron a establecerse en las márgenes del río New en 1618 y a atacar a los españoles residentes en Bacalar en 1642, 1648 y 1652 (Ortiz, 1993:107). No sirvieron los intentos por desalojarlos, sino que se integraron y aumentaron la población.

El Fuerte de San Felipe comienza a edificarse de manera provisional en 1729, consolidándose su estructura paulatinamente a lo largo del siglo XVIII, en un intento por proteger a los pobladores de los ataques de piratas y servir de base militar para dirigir ataques contra dichos agresores. Se conser-

van varios planos que dan cuenta del fuerte y el poblado, muchos de ellos realizados para planear mejoras al inmueble.

En la última fase del siglo XVIII, el dominio español trató vanamente de controlar lo que en los hechos ya era una colonia inglesa (el actual Belice) y durante el primer tercio del siglo XIX Bacalar alojó una pequeña guarnición en el Fuerte de San Felipe, la población vivía de los tratos comerciales con los ingleses y probablemente estaba relacionada con el contrabando. En este tiempo, la Villa de Bacalar se transformó en puerto de cabotaje y prosperó hasta tener 43 casas de mampostería (entre ellas tres de dos pisos), aduana, iglesia, almacenes y escuela (Álvarez, 1971:121). Contaba con poco más de 5 000 habitantes dedicados a la explotación forestal, tabaco y vainilla, entre otros productos; los bacalareños se caracterizaban por el buen pago a los trabajadores (Gamboa, 2011).

Esta relativa calma se interrumpe bruscamente con el estallido de la llamada "Guerra de Castas", que transformó totalmente la península. El 21 de febrero de 1858 la guarnición fue asaltada y tomada, lo mismo que el pueblo por parte de insurrectos mayas, y sus cerca de 300 pobladores fueron masacrados (Quintana Roo, 1936:179). El Fuerte permaneció en ruinas y era usado como base maya para proteger el comercio con los ingleses, hasta que el 21 de marzo de 1901 la ofensiva combinada de varios generales porfiristas al mando de José María de la Vega permitió ocupar los restos del pueblo y la guarnición y a los pocos meses caía Chan Santa Cruz, capital de los rebeldes mayas, los *Cruzoob*

(Ramos, 2001: 21). Tras esta reconquista, el territorio fue objeto de la atención de los gobiernos federales, quienes impulsaron el repoblamiento de Bacalar a lo largo del siglo xx. En 2006 fue nombrado “Pueblo Mágico” por la Secretaría de Turismo debido a sus atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad y manifestaciones socio-culturales, y en marzo de 2011 Bacalar se convirtió en el municipio número 11 del estado de Quintana Roo.

Diagnóstico urbano arquitectónico

Bacalar consta de un núcleo fundacional dominado por el Fuerte de San Felipe, el cual cuenta con una plaza aledaña por su frente de tierra. Dicha plaza está ceñida en tres de sus costados por paramentos de edificaciones, cerrándola el Fuerte. A diferencia de otros poblados costeros, que discurren a lo largo de la ribera, Bacalar fue desarrollándose en torno al Fuerte que brindaba protección a sus habitantes, por lo que la traza urbana fue presentando una disposición regular y aproximadamente cuadrangular. La plaza tenía en una de sus esquinas la capilla del Rosario, sin embargo, fue destruida durante la Guerra de Castas y actualmente ocupa su lugar una vivienda con un terreno baldío en su parte posterior, aunque pervive un tramo de su barda atrial con uno de los accesos. Hoy Bacalar cuenta con la Parroquia de San Joaquín, que data del siglo xix y que se ubica a una cuadra al poniente de la plaza.

Las vialidades de Bacalar, desde su fundación hasta la fecha, han ido reduciéndose de sección, esto derivado de la confrontación

cartográfica histórica con información actual, como imágenes satelitales. Por otro lado, sin ser por ello una mejor estrategia funcional, en la zona circundante a la plaza, las calles tienen un gran tamaño, innecesario por la cantidad de vehículos que transitan por ella, y aunque son de doble sentido, no presentan sombreado, calidad en el diseño de pavimentos, vegetación abundante ni un diseño térmico accesible. Tales hechos limitan en la actualidad un uso intensivo deseable durante el día por cualquier grupo de edad, como ocurre por las tardes y como se le daba en el pasado.

Las calles están pavimentadas y en ocasiones empedradas, las aceras o banquetas son amplias y con poca vegetación, siendo de menor tamaño aquellas que están en el pueblo. Lo que implica la nula posibilidad de sombrear con vegetación.

Puede accederse a la plaza desde la Avenida Lázaro Cárdenas, que proviene de la carretera hacia Chetumal y que en la zona histórica se le denomina “Avenida 5”. Los servicios como energía eléctrica, teléfono y televisión de paga se suministran por medio de cables aéreos soportados por postes; el agua potable se distribuye por medio de una red subterránea y existen rejillas de piso que colectan el agua pluvial. Los usos del suelo predominantes alrededor de la plaza son el comercio, educación y servicios, con algunas viviendas. En el interior del poblado predomina la vivienda.

En torno a la plaza se observan edificaciones destinadas principalmente al comercio, muchas de las cuales son de la segunda mitad del siglo xx. También se ubican edificios públicos como el palacio municipal,

un club deportivo, el Fuerte en su carácter de museo, la escuela primaria “Cecilio Chí”, cuartel de policía y un anfiteatro al aire libre en el costado sur del Fuerte. En el interior de la zona histórica podemos encontrar la Casa de la Cultura, instalada en un predio del siglo XIX a dos cuadras al norte de la plaza y la Parroquia de San Joaquín, una cuadra al poniente. Fuera de la zona histórica, tres cuadras al sur, el Gobierno del Estado fundó la Casa Internacional del Escritor en 1990. En cuanto a mobiliario urbano, la plaza cuenta con quiosco, tres áreas de juegos infantiles, dos fuentes, bancas, farolas de iluminación de arbotante doble tipo colonial, cajero automático con un paradero de autobús y varias estructuras para señalizaciones de tipo turístico. Otros elementos complementarios son: señalética vial, contenciones peatonales de hierro en un sitio de taxis, depósitos de basura, entre otros.

De presentar un patrón de asentamiento basado en edificaciones vernáculas sembradas en solares amplios y arbolados alineados al paramento de las manzanas en el siglo XVII, Bacalar fue densificándose con un número mayor de construcciones de mamposterías contiguas entre sí y alineadas al paramento de la calle, reservando corazones de manzana centrales como reservorios de vegetación. Por lo observado en los vestigios monumentales y las fuentes relacionadas, después de la Guerra de Castas y la posterior recuperación de Bacalar, se asumió una visión “modernizadora”, acorde a los principios de la Revolución Mexicana, que omitió la posible recuperación de un cierto número de edificaciones del siglo

XIX y principios del XX. Al principio de esta etapa, las construcciones públicas y viviendas presentaban características formales y espaciales en cierto modo compatibles con las anteriores, pero la falta de regulación subsecuente, asociada al incremento de la población y de las actividades productivas, fueron configurando una nueva imagen urbana, que rompió con todos los patrones precedentes. Ahora las edificaciones presentan alineamientos muy diversos, alturas desiguales, señalizaciones comerciales excesivas, cromáticas y elementos arquitectónicos dispares y un gran número de elementos constructivos inconclusos, amén del desorden visual en materia de infraestructura, como cableados aéreos y antenas de telefonía y señal de televisión.

Criterios para la propuesta de Zona de Monumentos de Bacalar

- *Unidad visual.* Conservar paramentos que comparten características tipológicas de principios del siglo XX.
- *Zonificación por actividades económicas.* Establecer corredores temáticos en donde se agrupen actividades productivas similares, que además de otorgar carácter e identidad a determinadas zonas dentro del polígono de protección, con la debida redistribución de los usos del suelo, puede ser un atractivo para el turismo interesado por conocer las actividades económicas de la región.
- *Reforzar vínculos históricos que pueden relacionar edificios con elementos del paisaje* (u otros edificios) de mane-

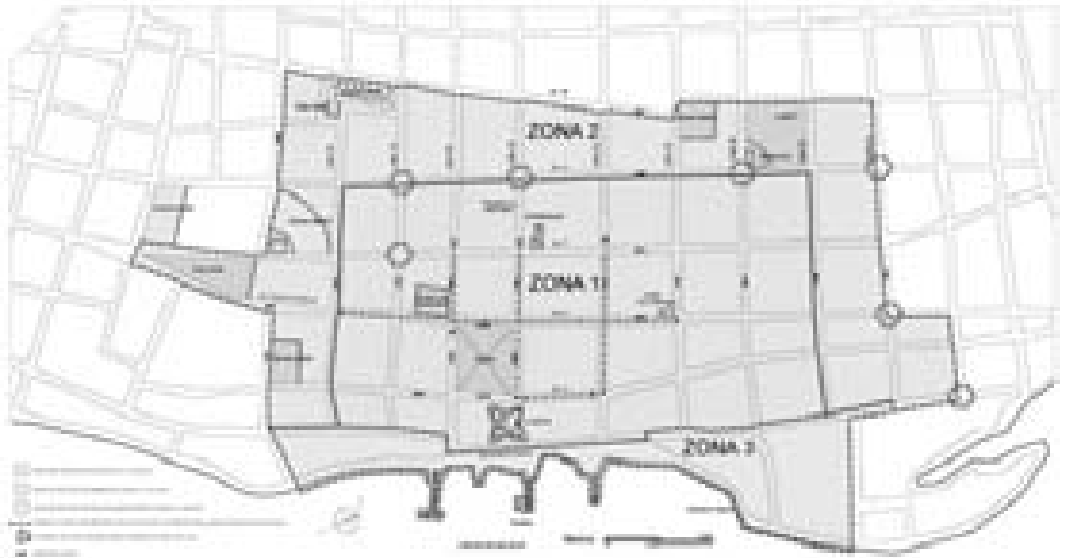


Figura 1. Propuesta de Zona de Monumentos de Bacalar.
Fuente: Elaboración propia.

ra significativa, p. ej. El Fuerte de San Felipe con los muelles de la laguna o los restos de la capilla colonial de la plaza.

- *Regulación de mobiliario y señalética.* Definir posición, tamaño, tipo de los elementos informativos, los cuales no deben intervenir en el paisaje.
- *Definir áreas de protección especial.* Deberá indicarse con claridad cuando se trate de espacios aquellos de aproximación a la zona de protección patrimonial, como plazas de acceso, pasillos, etc., así como las restricciones y/o prohibiciones de y usos de suelo prohibidas. Es el caso de la Avenida Lázaro Cárdenas y las calles que circundan la Plaza.
- *Definir zonas de protección del paisaje,* consistentes en regular las intervenciones en las zonas desde las cuales se percibe el monumento histórico, inclusive

pudiendo quedar éstas fuera del polígono principal. Generalmente consisten en zonas naturales que cuentan con vistas hacia los monumentos y que contribuyen significativamente a su percepción integral histórica. En este rubro se puede incluir la ribera de la laguna desde la que se observa el Fuerte, el tramo del Boulevard Costero aledaño a este monumento, así como el promontorio frente al Palacio Municipal, el Balneario Ejidal al norte de la zona y el área de la Plaza contigua al Fuerte. La misma Laguna de Bacalar, aunque es por supuesto objeto de declaratorias que protegen sus cuerpos de agua y su biodiversidad, puede incluirse, además, como parte de la zona de protección del paisaje edificado histórico del sitio. Estas zonas pueden apreciarse en la Figura 1.

Propuesta urbana para la plaza

Se hace una propuesta de intervención integral y sustentable, tomando en cuenta los usos del suelo existentes, revalorizando las especies vegetales catalogadas como patrimonio natural (Orellana, 2010) e integrando nuevos usos al espacio público.

Debido a que se observó la pérdida de edificaciones históricas, el enfoque de la propuesta es destacar de manera especial las escasas viviendas porfirianas retirando elementos agregados, publicitarios u ornamentales en sus fachadas, los cuales dificultan su identificación. Para el caso de las edificaciones contemporáneas, se propone remover elementos publicitarios y establecer una paleta de color uniforme, con el propósito de diferenciarlos por época y estilo.

El proyecto integra diseño de pavimentos, arriates, taludes, reubicación y plantado de árboles y arbustos de mediano y gran porte, ampliación de banquetas arborizadas, conformación de la Plaza y el Fuerte como una unidad denominada “Supermanzana” (Rueda, 2012) con acceso exclusivo al peatón y al ciclista. Esto último implicó el diseño de un carril para bicicletas con base en criterios del *Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas* (Pérez, 2011).

La zona próxima al Fuerte, se considera definirla como un área de apoyo al paisaje histórico, por lo que sólo se sugiere incorporar mobiliario urbano bajo y árboles de mediano porte, interfiriendo con

ello lo menos posible con la visibilidad hacia el Fuerte. Este último se enfatiza por un andador acompañado por árboles de porte mediano y grande, con floraciones de diferentes colores. Este proyecto de intervenciones puntuales subraya el potencial del espacio público como área de conservación ambiental, descrito en la Figura 2.

La propuesta incorpora una paleta vegetal con especies nativas, de mediano y gran porte, con frondas que se lleguen a tocar en el mediano plazo y que generen un dosel continuo que albergue avifauna local. Se proponen en ese sentido, cubre suelos y arbustos resistentes a la sombra. La presencia de verde urbano deberá buscar la creación de microambientes, sombreados, coloridos y habitáculo de avifauna, además de cumplir con una función de filtro, barrera acústica y térmica. Para incrementar confort del espacio público, adicionalmente se hace una propuesta de rediseño de pavimentos de menor reflectancia: colores ocres y mayor rugosidad, arriates para protección de árboles, asientos en piedra y concreto además del señalado incremento sustancial del arbolado. Una representación conceptual de la solución del proyecto se muestra en la Figura 3.

Estrategia para mejorar la calidad del arbolado: Paleta vegetal

En las ciudades de la Península de Yucatán se observa el uso frecuente de especies tradicionales arbóreas como sombra en el entorno urbano, que son parte de la flora regional y de la biodiversidad del

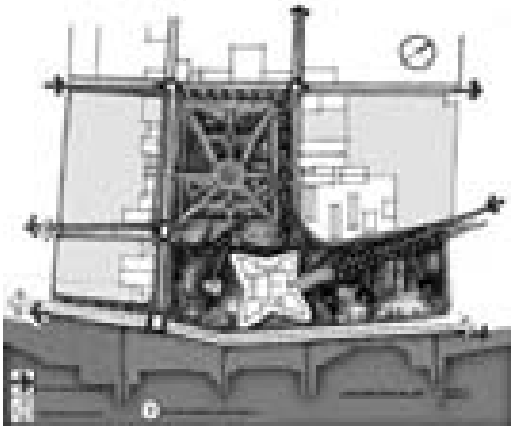


Figura 2. Propuesta Urbana para la plaza.
Fuente: Elaboración propia.

territorio. Muchas de estas especies arbóreas presentes en nuestras calles han procedido de gran diversidad de especies de árboles y arbustos tradicionalmente cultivados en huertos o solares mayas (García de Miguel, 2000). El criterio más importante que se ha seguido para este proyecto paisajístico es aquel que reconoce en las especies, además de su importancia ecológica, sus funciones ornamentales, medicinales, frutales y aromáticas, profundamente ligadas con la historia cultural del pueblo, y por ende, componente fundamental del patrimonio. Con base en estudios del Centro de Investigación Científica de Yucatán, entre otros (Chab, 2010; Orellana, 2007), se presenta la siguiente paleta vegetal descrita en la tabla 1, con el objetivo de sugerir especies complementarias a las existentes y dotar al espacio público de especies nativas con amplio significado cultural y valor ambiental. No se incluyen especies cubresuelos de uso común (ver Tabla 1).



Figura 3. Representación conceptual de la solución del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Plantas y árboles nativos perennifolios de gran porte que se cultivan y reconocen para las ciudades de la Península de Yucatán.

Actualizado de Rodríguez-Alcalá y Fregoso-Lomas (2010) y Rodríguez-Alcalá y Fregoso-Lomas (2011).

Grupos	Nombre científico	Nombre común	Uso	Características
I	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
II	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
III	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
IV	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
V	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.
	<i>Alseodaphne</i>	Alseodaphne	Arbol de gran porte	Arbol de gran porte, corteza amarilla, flores blancas.

Fuente: Herbario CiCY (2010).

Finalmente, se propone revitalizar los enverjados de madera con vegetación integrada, así como para delimitar predios desocupados y los pórticos frontales de las viviendas. Se sugieren plantar trepadoras como *Xcusam*, *Senecio confusus*; Sak' ak, *Arrabidaea floribunda*; Xeret, *Centrosema plumieri*; San Diego, *Antigonon leptopus*; Isabel, *Solanum wenlandii*; Copa de oro, *Solandra guttata*; Bejuco de caballo, *Peltandra volubilis* (Chab, 2010).

Estrategias de mejoramiento del espacio público; reforzando el reúso e identidad

“El espacio público es el de la representación, en el que la sociedad se hace visible” (Borja y Muxí, 2003 en De la Torre, 2011). A su vez, la calle es un reflejo del destino de la ciudad, asociado a las vías de comunicación, es el registro histórico de múltiples e interactivos procesos de intercambio comercial y cultural. Sin embargo, es posible constatar a

lo largo de distintas épocas y civilizaciones “(...) una permanencia de motivos que aseguran una relativa unidad en la expresión urbana” (De la Torre, 2011). La dimensión cultural del espacio público en consecuencia no es estática, y las necesidades del uso del espacio evolucionan, a menudo, dictadas por otros procesos. Es claro que los enfoques de rehabilitación hoy en día no deben particularizar en el sostenimiento de las cualidades típicas y esenciales de las áreas históricas de la ciudad y de la vida de las comunidades residentes, sino a la adaptación de las estructuras físicas y actividades económicas, de acuerdo con las necesidades del presente (Steinberg, 1996). A su vez, el reciclaje urbano arquitectónico (reúso o revitalización de estructuras históricas) más duradero y sostenible es aquel que sirve de soporte para desarrollar actividades de la comunidad, al tiempo que refuerzan usos tradicionales y se incorporan otros nuevos compatibles con aquello (Yildirim, 2012).

En este mismo sentido, la paleta vegetal descrita en el apartado anterior, integra especies nativas, las cuales aún hoy los pobladores las identifican como medicinales, comestibles, maderables y tintóreas de alto valor comercial. Hoy en día es muy raro encontrar ejemplares vivos en el espacio público como las especies arbóreas sugeridas en la paleta vegetal (Ver tabla 1). Sin embargo, los habitantes del lugar, sobre todo los más viejos, los reconocen y los valoran por sus atributos medicinales o comestibles. Como ejemplo tenemos al Palo de Tinte (*Haematoxylum campechianum*, según lo señalado por Contreras (2010).

Se propone la integración física de la plaza central con el edificio del Fuerte, creando con ello un gran parque con amplios recorridos, sombreados y áreas de descanso, que tradicionalmente son usados en los paseos vespertinos por la gente de la comunidad. El fragmento de ciclovía que está dentro del parque, permite que el usuario ciclista que lo use tenga un momento de esparcimiento al atravesar por el mismo.

Estrategias para incorporar Movilidad no motorizada y la “Supermanzana”

Se propone unificar el parque central con el espacio físico que alberga los vestigios del Fuerte de Bacalar, formando con ello una unidad de diseño urbano arquitectónica funcional, y con las dimensiones muy cercanas al concepto de “Supermanzana” (Rueda, 2012) en el Modelo de Ciudad más Sostenible, en donde además señala que los tejidos consolidados muy comprimidos o monofuncionales, se reequilibran con la implementación de “Supermanzanas” como proyecto de revitalización urbana.

La “Supermanzana” es una célula urbana de 400 x 400 m, en cuyo interior se reduce al mínimo el tráfico motorizado y el estacionamiento de vehículos en superficie, y se da la máxima preferencia a los peatones en el espacio público. Acorde con esta idea, en la propuesta de intervención, el primer distrito del poblado de Bacalar, Quintana Roo se rediseña como “Supermanzana”, lo que implica cancelar las vialidades de las calles 22 (sur-norte, en el tramo entre la Avenida 3 y Avenida 5) y la Avenida 3 (oriente poniente, en el tramo entre la calle 20 y 24) convirtién-

dolas en andadores peatonales, con arborización complementaria, mobiliario urbano, y cambio y/o diseño de pavimentos.

Paralelamente se propone instaurar infraestructura ciclista, la cual se introduce a la célula de “Supermanzana” siguiendo el trazo de la vialidad anterior de la calle 22 y la avenida 3. En el interior de esta nueva célula urbana, la calle y la banqueta estarán al mismo nivel. A esto se le llama “sección única”, y su disposición permite multiplicar los usos y funciones del espacio público de manera que no cabe un vehículo de paso.

Conclusiones

Las nuevas generaciones de bacalareños tienen poca relación con aquella segunda oleada de colonos que la repobló a partir de 1930 y prácticamente ninguna con los grupos previos que la habitaron. A partir de ello se identifica un proceso de fuerte deterioro del espacio debido a la falta de interés y desapego cultura.

A pesar de su nombramiento como "Pueblo Mágico", el patrimonio de Bacalar está en franco deterioro físico lo que puede afectar a muy corto plazo su reconocimiento y permanencia en dicha distinción.

Este trabajo integra un conjunto de lineamientos y estrategias de diseño urbano orientadas al mejoramiento de la calidad, identidad y accesibilidad al espacio público del poblado de Bacalar, así como una propuesta de intervención sustentable del patrimonio, la cual engloba mejoras en los tres ámbitos patrimoniales del paisaje bacalareño, como el cultural, el natural y el edificado.

Esta propuesta pone en valor el patrimonio arquitectónico, cultural y natural de este enclave fronterizo histórico, proponiendo una mejora de imagen urbana al tiempo que reconoce la pertinencia de revitalizar mediante la proposición de nuevos usos del espacio.

Fuentes de consulta

Álvarez, J. (1971), *Historia de Quintana Roo*, B. Costa-Amic, México.

Contreras, S. (2010), “Biodiversidad pérdida: el caso de los colorantes”, en Durán R. y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, pp. 373-376.

Choguil L.Ch. (1996), “Toward sustainability of human settlements”, in *Habitat International*, 20 (3), veviii.

Chab, M. J.C. & Laucirica G.G. (2010), *Especies vegetales para uso en el medio urbano*, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Dimoudi, D. & N. M. (2003), “Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits”, in *Energy and Buildings*, pp. 69-76.

De la Torre, M. (2011), *La ciudad de los otros*, Plaza y Valdés Editores, México.

Gamboa, M.T. (2011), *Bacalar: punto estratégico entre dos mundos*, Archivo General del Estado de Quintana Roo, México, [En línea] <http://age.qroo.gob.mx/portal/Archivo/MiradaPasado/MPBacalar.php>, consultado el 11 de abril de 2011.

García de Miguel, J. (2000), *Origen y evolución de los Huertos Familiares de la Península de Yucatán*. Tesis Doctoral, Córdoba, España.

Hernández, J. (2000), *La Imagen Urbana de las Ciudades con Patrimonio Histórico (INAH)*, Memorias del 6º taller de imagen urbana en ciudades turísticas con patrimonio histórico, México, [En línea] <http://www.cnmh.inah.gob.mx/ponencias/580.html>, consultado el 21 de julio de 2011.

Miranda, M. P. (2010), “La modernización de los parques en la ciudad de Mérida, Yucatán (1870-1910)”, en *Letras Históricas*, núm. 3, Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, México, pp. 191-209, [En línea] <http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/Lhistoricas/pdfs/vol3/9.pdf>, consultado el 18 de agosto de 2014.

- Orellana, L. *et al.* (2010), "Arbolado Urbano", en Durán R. y M. Méndez (eds.), *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C., PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, México, pp. 373-376.
- Orellana, L. *et al.* (2007), *Árboles recomendables para las ciudades de la Península de Yucatán*, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C., México.
- Ortiz, J. E. (1993), *Arquitectura Militar de México*, Secretaría de la Defensa Nacional, México.
- Pérez, H. (2011), *Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas, Tomo IV: Infraestructura*. Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo y Ciclo ciudades, México, [En línea] <http://ciclociudades.mx/tomo-iv>, consultado el 18 de agosto de 2014.
- Quintana Roo, *Álbum Monográfico* (Facsimil 1936), Producción Editorial Dante, México.
- Ramos, M. (2001), *Niños mayas, maestros criollos. Rebeldía indígena y educación en los confines del trópico*, Universidad de Quintana Roo, México.
- Rueda, S. (2012), *Urbanismo Ecológico. Su aplicación en el diseño de un Ecobarrio de Figueres*. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, España.
- Steinberg, F. (1996), "Conservation and Rehabilitation of Urban Heritage in Developing Countries", in *Habitat International*, vol. 20, núm. 3, pp. 463-475.
- Yildirim, M., T. G. (2012), "Sustainable development in historic areas: Adaptive re-use challenges in traditional houses in Sanliurfa, Turkey", in *Habitat International*, 36 pp. 493-503.
- Yung, E. H. K. & Chan, E. H. W. (2011a), "Problem issues of public participation in built-heritage conservation: two controversial cases in Hong Kong", in *Habitat International*, 35, pp. 457-466.
- Yung, E. H. K. & Chan, E. H. W. (2012), "Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities", in *Habitat International*, 36, pp. 352-361.
- Wilmers, F. (1990), "Effects of Vegetation on Urban Climate and Buildings", in *Energy and Buildings*, 91, pp. 507-514.

Ficha curricular de los autores

María de la Paz Díaz Infante Aguirre

Arquitecta por la Universidad Nacional Autónoma de México, Máster en Gestión de Proyectos por la Universidad Ramón Llull de Barcelona, España; catedrática y titular del área de Diseño y Proyectos de la Licenciatura en Arquitectura y Coordinadora académica de la Maestría en Diseño Arquitectónico de la Universidad De La Salle Bajío, A.C., México. Es investigadora titular participando en la línea de Conceptualización y Materialización de los objetos de diseño y adjunta en la de Habitabilidad del Entorno Urbano Arquitectónico.

Rodolfo Guzmán Mojica

Arquitecto y Maestro en Diseño Arquitectónico por la Universidad De La Salle Bajío, A.C., México. Imparte cátedra en los programas de licenciatura en Arquitectura y Maestría en Diseño Arquitectónico de la misma. Es investigador adjunto participando en la línea de Conceptualización y Materialización de los objetos de diseño y en la de Habitabilidad del Entorno Urbano Arquitectónico. Es coautor del libro *Filosofía y Arquitectura. Articulación del contenido*

y lo contenido. Universidad de Guanajuato, Méx., 2014.

Mariano Adrián Ferretti Ramos

Doctor en Arquitectura y Urbanismo, Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura - PIDA. Universidad de Guanajuato, Gto., México. Profesor de la Licenciatura en Arquitectura y de la Maestría en Diseño Arquitectónico en la Facultad de Arquitectura, Universidad De La Salle Bajío A. C. León, Méx. Área de especialidad: procesos sociales en el espacio urbano, semiótica del espacio, movimiento moderno, territorio y procesos morfo genéticos. Principales investigaciones: “De la vivienda mínima al hábitat comunitario: estructuras morfológico-espaciales para la recuperación del tejido social en la ciudad de León, Gto., México”, “La ciudad diversa: propiedades físico espaciales del tejido, como potenciales para la regeneración urbana en la ciudad de León, Gto., México”, “Cartografías de la emergencia: procesos de construcción de lo público en contextos de marginalidad social y urbana en la ciudad de León, Guanajuato”, “Arquitectura y sujeto: el estatus del objeto técnico y sus lógicas de emplazamiento en el espacio urbano del SXXI. México / Argentina”.

Nicte-Há Gutiérrez Ruiz

Arquitecta y Maestra en Arquitectura por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán. Subdirectora Académica docente en la Licenciatura en Arquitectura del Centro de Estudios Superiores

ZACI, Valladolid, Yucatán. Investigadora en el área de Arquitectura y Ciudad, especialista en tema de Espacio Público. Colaboradora en la Subdirección de Zonas de Patrimonio de la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Mérida hasta 2014.

Yolanda Fernández Martínez

Arquitecta y Maestra en Arquitectura por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, Doctora en Arquitectura por el Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura, PIDA. Directora de la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Mérida 2010-2012, Profesora e Investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, especialista en temas de Urbanismo.

Daniel Celis Flores

Arquitecto por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Méx., Master por el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en “Comunicación Académica por computadora”, Doctor en Filosofía (PhD) por la Universidad de Bradford, Inglaterra. Líder administrativo del Cuerpo Académico en consolidación de Calidad del Hábitat. Maestro Emérito, Catedrático y Profesor de Tiempo Completo con perfil PRODEP en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

Carlos Alberto Fuentes Pérez

Profesor de Tiempo Completo con Perfil De-seable PROMEP; Líder del Cuerpo Académico de Calidad del Hábitat; Doctor en Arquitectura con “Énfasis en Vivienda” por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Doctor en Arquitectura, en Información e Investigación en Medio Ambiente en el Contexto Iberoamericano por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Sevilla, España. Con línea de investigación en Calidad del Hábitat.

Judith del Carmen Garcés Carrillo

Arquitecta por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Maestría en Administración de la Construcción y Doctoranda en Arquitectura con énfasis en Vivienda. Catedrática y profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México y Colaboradora de Cuerpo Académico Calidad del Hábitat.

Blanca Margarita Marín Gamundi

Maestra en Docencia en Educación Superior, es profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Méx.. Con estudios de Doctorado en investigación del medio ambiente en el contexto iberoamericano. Presidenta de la academia de Teoría y Concepto y colabora-

dora del Cuerpo Académico de Calidad del Hábitat dentro de la línea de investigación de tipologías edificatorias.

Jaime Francisco Gómez Gómez

Profesor de Tiempo Completo en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, Méx.. Doctorado en Ciencia e Ingeniería de los Materiales por la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona-Tech habiendo desarrollado su tesis sobre materiales poliméricos microcelulares. Ha desarrollado trabajo en modelación digital aplicada al Desarrollo de Productos. Ha publicado artículos en revistas arbitradas como *Advances in Polymer Technology* en Canadá, EEUU, Japón e Inglaterra.

Francisco Javier González Madariaga

Profesor investigador en la Universidad de Guadalajara, Méx.. Doctorado en Innovación Tecnológica por la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona-Tech, ha desarrollado investigación sobre materiales compuestos a partir de mezclas de yeso con residuos de poliestireno expandido y fibra de agave. Ha escrito libros sobre materiales para el diseño y presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales en México, Japón, Turquía, España y Cuba. SNI Nivel 1.

Luis Alberto Rosa Sierra

Profesor investigador del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la

Universidad de Guadalajara, Méx.. Doctor en Ciencia e Ingeniería de los materiales por la Universitat Politècnica de Catalunya Barcelona-Tech, ha publicado artículos en diversas revistas indexadas como *Materials and Design* y libros especializados sobre materiales para envase y embalaje. SNI Nivel 1.

Tobías Abt

Profesor investigador de Ingeniería Aero-náutica en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Terrassa de la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona-Tech. Actualmente desarrolla investigación sobre materiales compuestos y polímeros en el Centro Catalán del Plástico y ha publicado en diversas revistas indexadas.

Eska Elena Solano Meneses

Doctora en Diseño, Maestra en Educación con Especialidad en Desarrollo Cognitivo y Licenciada en Arquitectura. Es Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa en el área de Diseño. Sus investigaciones versan sobre Educación, Crítica del Diseño desde la perspectiva de la hermenéutica, semiótica y retórica. Asimismo se centra en la Ciudad en la Posmodernidad. Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales (Colombia y Argentina), además de capítulos de libros sobre arquitectura y diseño.

Alberto Álvarez Vallejo

Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad

Autónoma del Estado de Mexico. Doctor en Ciencias, Maestro en Plantación Urbana y Regional, Arquitecto, Normal Elemental, Pedagogía en Físico-matemáticas. Libros: *Diseño latinoamericano o el juego de la resistencia*, *El sujeto virtual*, *El tutor*, *Cuadernos de docencia de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx.*, *Art Decó en Toluca 1928-1957*, *Esta tristeza*, *Art Decó en Toluca*, *El arquitecto frente a la desconfianza y temor en la ciudad*, *La competencia en educación del diseño sustentable (el sujeto sustentable)*. Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales.

Rubén Salvador Roux Gutiérrez

Arquitecto por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Méx., Maestro en Ingeniería por la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Méx., Doctor en Arquitectura por la Universidad de Sevilla, España, experto en Arquitectura de Tierra Sustentable, a realizado 14 investigaciones financiadas, publicado cuatro libros y 39 artículos publicados en diversas revistas arbitradas e indizadas.

Jesús Velázquez Lozano

Maestro en Diseño Arquitectónico y Licenciado en Arquitectura. Es Investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, Méx., en el área de Innovación de Construcción. Autor de los libros: *Adobe Mejorado*, U. A. de C. 2007; *Vivienda, Coordinado, Universidad Autónoma de Coahuila*. 2008; Coordinación General de Estudios de Posgrado e Investigación de la UADEC. Desarro-

lló Proyectos de Investigación; “Concreto Ligerero, proyecto Interno, 2000”; “Gobierno de Nuevo León, Utilización del Adobe Mejorado, para la construcción de 200 viviendas en Dr. Arroyo Nuevo León”. Ha diseñado materiales de BTC para que se construyan 200 viviendas en Nuevo León, viviendas con BTC. Particulares, vivienda con pacas de paja, es asesor de rehabilitar viviendas de adobe tradicional en pueblos mágicos de Coahuila, Méx.. Tiene los Reconocimientos: “Medalla Miguel Ramos Arizpe”, “Mérito Académico” por la Universidad Autónoma de Coahuila, Méx. 2003 y Reconocimiento SIREYES-CONACYT, 2003.

Mercedes Ramírez Rodríguez

Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de Mexico. Doctora en Ciencias Sociales y Ciencias Políticas, Universidad Iberoamericana, Méx.. Pertenece al Cuerpo Académico: habitabilidad y movilidad urbana. Ha desarrollado investigaciones en el área de vivienda y transporte: “Vivienda ecológica modular transportable como una propuesta de intervención para reubicar los asentamientos irregulares del Área Natural Protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca”. “Edificación de una cúpula dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje mediante adobe tecnificado para su utilidad espacial en la Facultad de Arquitectura y Diseño”. En el ámbito del transporte ha desarrollado investigaciones: “Las relaciones complejas entre el estado y los concesionarios del transporte público urbano 1970-2005”. Publicó

el libro *Políticas ambientales: el caso del Parque Nacional del Nevado de Toluca*. Ha publicado artículos en revistas indexadas. Patente en proceso del sistema constructivo: Prototipo de vivienda contruida con muros desmontables de adobe tecnificado con el numero MX/a/2013/013648.

Jesús Aguiluz León

Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Perteneció al Cuerpo Académico: habitabilidad y movilidad urbana. Ha realizado proyectos de investigación: “Vivienda ecológica modular transportable como una propuesta de intervención para reubicar los asentamientos irregulares del Área Natural Protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca”, “Impacto económico de los diferentes actores que han intervenido en el proceso de producción, distribución y consumo de suelo y vivienda en la zona metropolitana de Toluca”, “Selección del más adecuado sistema de transporte público colectivo suburbano en la micro-región de Santiago Tianguistenco, Edo. de Méx.”. Libros: *Modelos de calidad del servicio de los autobuses urbanos*, Caso de estudio: Ciudades en vías de desarrollo del área conurbada del Valle de Toluca, “Educación y Contexto del Diseño”. Otras actividades: Coautor y fundador de la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana, impartida en la Universidad Autónoma del Estado de México a partir del año 2000 a la fecha. Patente en proceso del sistema constructivo: Prototipo de vivienda contruida con muros

desmontables de adobe tecnificado con el numero MX/a/2013/013648.

Ramón Gutiérrez Martínez

Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Doctor en Arquitectura, Universidad de Kiev, Ucrania. Líder del Cuerpo Académico: habitabilidad y movilidad urbana. Coordinador de Innovación Tecnológica de la Facultad de Arquitectura y Diseño. Ha realizado proyectos de investigación: “Vivienda ecológica modular transportable como una propuesta de intervención para reubicar los asentamientos irregulares del Área Natural Protegida del Parque Nacional del Nevado de Toluca”. Desarrolla sistemas tecnológicos sustentables con el proceso constructivo de tierra tecnificada. Patente en proceso del sistema constructivo: Prototipo de vivienda contruida con muros desmontables de adobe tecnificado con el numero MX/a/2013/013648. Lo anterior lo ha aplicado en vivienda ecológica, bóvedas, cúpulas y edificio sustentable. Presenta con el CA el prototipo de casa ecológica como modelo para la zona de Raíces en el Nevado de Toluca. Constructor. Acuarelista y Muralista. Ex Director de la Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEM, Ex Consejero Técnico y Académico del CENEVAL.

Víctor Manuel García Izaguirre

Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Sevilla, España; Maestro en Comuni-

cación Académica y Arquitecto, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Méx.. Profesor con perfil PROMEP y Jefe de División Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México (FADU-UAT). Miembro fundador del C.A. Diseño y Edificación Sustentable (CADYES). Árbitro de revista *Vitrubio Creatividad y Ciencia*, FADU-UAT. Evaluador Acreditado del CONACYT. Proyectos de investigación sobre uso de Tecnologías-Información y Comunicación del profesorado; aplicación del Diseño Gráfico como solución sustentable para manejo de contenidos-materiales didácticos. Artículos de carácter científico; revistas indizadas, arbitradas, nacionales e internacionales.

Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez

Profesora-Investigadora de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Premio de Investigación de Excelencia 2010 “Bernardo López García”. Posee diversas publicaciones en artículos indexados. Perfil PROMEP. SNI Nivel I.

Beatriz González Monroy

Arquitecta, con especialidad en Valuación de Bienes Inmuebles, Maestra en Ciencias de la Educación, Universidad ETAC Campus Tlalnepantla, México. Docente de asignatura de en las licenciaturas en Arquitectura, Diseño Gráfico y Administración y Promoción de la Obra Urbana de la Facultad de Arquitectu-

ra y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Roy Estrada Olivella

Maestro en Valuación, especialidad en Valuación de Bienes Inmuebles, Licenciatura en Ingeniería Industrial. Profesor-investigador de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de México. Coordinador de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos, programa registrado en el PNPC de CONACYT, así como en el Comité Académico de los programas de Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos y en la Especialidad en Valuación de Bienes Inmuebles de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Alejandro Vargas Clavel

Arquitecto, con especialidad en Valuación de Bienes Inmuebles, Maestro en Valuación. Docente de la Licenciatura en Arquitectura y Coordinador del Programa de Especialidad en Valuación de Bienes Inmuebles, Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEM Director de Avalúos, Empresa QIV PROFESSIONAL SERVICES S.C. (Quadrum, Ingeniería y Valuación), Toluca, Estado de México. Director General, Empresa AVC Arquitectura, Valuación y Construcción, Metepec, Estado de México.

Antonio Rodríguez Alcalá

Doctor en Arquitectura con Mención Honorífica por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en 2012. Ha colaborado en investigaciones, proyectos y obras de restauración y conservación del patrimonio cultural edificado de Yucatán y otros estados del país. Entre sus reconocimientos profesionales figuran: Mención Honorífica en los concursos de diseño ENEA (Encuentro Nacional de Estudiantes de Arquitectura) y Alberto J. Pani de la UNAM, Premio de la Academia Mexicana de Ciencias a mejor Tesis Doctoral en Humanidades 2012, Mención Honorífica para Tesis Doctoral en el Premio “Francisco de la Maza”, INAH, 2013, Medalla de Plata en la X Bienal de Arquitectura Yucateca a Tesis, Mención de Honor en la XVIII Bienal Nacional de Arquitectura Mexicana y Medalla de Plata “Alfonso Caso” UNAM. Actualmente es Profesor-Investigador de Tiempo Completo en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac Mayab y candidato al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Sofía Constanza Fregoso Lomas

Doctorado en Diseño Arquitectónico, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Maestría en Diseño Arquitectónico, UNAM; Licenciatura en Arquitectura, UNAM. Docencia CCH-Sur UNAM 1998- 2006. Docencia e Investigación en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Anáhuac Mayab desde 2006. Responsable técnico en proyecto terminado “Sistema de áreas verdes de la zona metropolitana de la ciudad de Mérida: prototipo de techo-jardín y

proyecto de conector verde” COMEY-CONACYT. Responsable técnico en proyecto vigente “Innovación, eficiencia y sustentabilidad en conjuntos urbanos en México. Guía para el diagnóstico y certificación del desempeño de conjuntos urbanos.” CONAVI-CONACYT.

Criterios editoriales

La Revista *LEGADO de Arquitectura y Diseño* es una publicación de investigación científica de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD), de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Es una edición periódica semestral arbitrada, sobre el campo de la arquitectura y el diseño del espacio habitable. La revista está dirigida a investigadores, catedráticos y estudiantes, con el objetivo de difundir estudios, trabajos teóricos y empíricos e investigaciones y promover el intercambio de información científica. Los artículos publicados por LEGADO de Arquitectura y Diseño son sometidos en forma anónima a un estricto arbitraje de pares académicos, en la modalidad de doble ciego.

Para colaborar en la revista *LEGADO de Arquitectura y Diseño*, se deberán cumplir con los siguientes criterios:

Generales

1. Todas las colaboraciones deben ser originales e inéditas y no deben estar sometidas a dictamen al mismo tiempo en cualquier otro medio impreso.
2. El tipo de contribución puede ser: artículo o reporte de investigación.
3. Los artículos deberán ser: artículos referentes a análisis o polémicas sobre teorías contemporáneas, hechos o debates actuales que enriquezcan y ofrezcan una nueva perspectiva teórica a la arquitectura y el diseño del espacio habitable; trabajos de divulgación resultado de investigaciones; estudios de caso actuales o con una perspectiva histórica (regionales, nacionales o internacionales) que sean de interés general; análisis de teorías clásicas que permitan enriquecer las actuales. Puede redactarse en idioma español o inglés.
4. La coordinación editorial de la revista se reserva el derecho de hacer la corrección de estilo y cambios editoriales que considere necesarios para la mejora del trabajo.
5. Se recomienda entregar el documento vía correo electrónico, en caso de que no sea posible entregar la colaboración de forma impresa.
6. Las colaboraciones deben ser acompañadas de la solicitud de registro en la que se requiere que el trabajo sea considerado para ser sometido al proceso de arbitraje. En dicha solicitud debe incluirse la identificación del autor (es), su grado académico, orden de coautoría (en su caso), anexar una breve reseña curricular, incluyendo el cargo, institución de adscripción, dirección, teléfono y correo electrónico, de una extensión no superior a 20 líneas. Deberán indicarse, igualmente, el mes y año de culminación del trabajo. Los formatos correspondientes a la solicitud de registro y la carta de cesión de dere-

chos se pueden solicitar al correo electrónico de la revista. Esta carta se deberá remitir por correo electrónico o mensajería postal, en caso de no poder hacerlo de manera presencial.

Formato

El documento tendrá una **extensión máxima de 15 cuartillas**, incluyendo figuras y cuadros. Para su escritura se utilizará procesador Word y se guardará el documento con la terminación .doc; se utilizará letra Arial a 12 puntos, interlineado 1.5; numerando páginas, cuadros y figuras del documento. Utilizar la medida de 2.5 cm. para los cuatro márgenes. Se recomienda no utilizar sangría al empezar cada párrafo del manuscrito. La estructura del manuscrito puede variar según su tipología, pero en general deberá incluir:

1. Página de presentación del documento, la cual debe contener:
Título en español e inglés (máximo 15 palabras).
Nombre de los autores (Nombre, Apellido paterno – Apellido materno de cada autor, acompañados de su afiliación institucional y correo electrónico).
2. Resumen en español (con palabras clave).
3. Resumen en inglés, Abstract (con *key words*).
4. Texto (Introducción, Metodología, Resultados y Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones, Fuentes de Consulta, Agradecimientos).

Descripción de las partes de la estructura

- **Título.** Es indicador del contenido del artículo. Un buen título es breve (no más de 15 palabras), descriptivo e identificador del tema y propósito del estudio; al escribir el título deben elegirse palabras de gran impacto que revelen la importancia del trabajo. Debe incluirse en español e inglés.
- **Resumen en español.** Proporciona información del estudio y facilita al lector conocer de manera general la temática que se aborda, ya que en él se incluye objetivo de la investigación, metodología, resultados, conclusiones. Éste no debe exceder de 250 palabras.
- **Palabras clave en español.** Después del resumen, en renglón aparte, se escriben alfabéticamente de tres a cinco palabras o frases cortas, que ayudarán a clasificar el trabajo de acuerdo con su contenido. Se aconseja usar el singular.
- **Resumen en inglés (*Abstract*).** Es una traducción exacta del resumen en español. Se recomienda solicitar los servicios de un especialista en traducción en caso de que el investigador no domine el idioma inglés.
- **Palabras clave en inglés (*key words*).** Traducción exacta de las palabras clave en español. De igual manera se recomienda solicitar los servicios de un especialista en traducción en caso de que el investigador no domine el idioma inglés.

- **Texto.** Según la tipología del documento, variarán sus criterios, sin embargo, pueden tomarse como base las siguientes especificaciones:
- **Introducción.** Sirve para resaltar el tema que se está abordando; se incluye información previa sobre el tema (antecedentes). Se enuncia el problema a resolver o cuestión de reflexión, así como los objetivos del estudio.
- **Metodología.** Se debe proporcionar la información concisa, clara y concreta de las técnicas o procedimientos descritos, así como las condiciones bajo las cuales se llevó a cabo el análisis.
- **Resultados y discusión.** Esta parte es la más importante del manuscrito, se deben presentar primero los resultados principales o más importantes; pueden describirse con ayuda de cuadros y figuras. El análisis debe ser claro y guardar relación con los objetivos.
- **Conclusiones y recomendaciones.** Al igual que los resultados éstas deberán guardar relación con los objetivos del trabajo y el contenido del resumen. Es necesario hacer énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio, así como relacionar las conclusiones con otros estudios e identificar las limitaciones del estudio. Las conclusiones no se enumeran.
- **Agradecimientos (Opcional).** En esta parte se da el crédito a las personas o instituciones que apoyaron, financiaron o contribuyeron de alguna manera a la realización del trabajo. No se men-

ciona el papel de los autores en este apartado.

- **Fuentes de Consulta.** Incluye la lista de referencias bibliohemerográficas (fuentes impresas) y mesográficas (internet). Éstas se ordenarán por orden alfabético, al final del documento. Se recomienda el uso de un gestor bibliográfico electrónico. La notación será la siguiente:
 - **Libros:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Título, Editorial, País.
 - **Revistas o capítulos de Libros:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Título del Artículo (entre comillas), nombre de la Revista, Año, Numero, Editorial, País.
 - **Internet:** Autor (apellidos y nombre), Año (entre paréntesis), Nombre del Sitio Web, Número de la edición (en caso de que tenga), país, organización responsable del sitio, http, fecha de consulta (día, mes y año).
 - **Encuentros académicos, congresos, reuniones, seminarios, simposio:** Autor, título, nombre completo del encuentro, institución que organiza, sede y fecha.

Aparato crítico

Las citas deberán usar el sistema Harvard. Cuando se haga referencia de manera general a una obra, se escribirá el apellido del autor, el año de edición y el número de página dentro de un paréntesis. En el caso de utilizarse obras del mismo autor, publicadas en el mismo año, se ordenarán alfabé-

ticamente y se les distinguirá con una letra minúscula después del año.

Las notas a pie de página deberán únicamente ser aclaratorias o explicativas, para ampliar o ilustrar lo dicho en el cuerpo del texto, y no para indicar las Fuentes de Consulta. Deben tener una secuencia numérica y ubicarse en las cuartillas correspondientes.

Las siglas deben ir desglosadas la primera vez que aparezcan en el Texto, en las Fuentes de Consulta, en los Cuadros, Tablas y Gráficos.

Se recomienda insertar los cuadros y figuras, numerados progresivamente, en el lugar correspondiente del texto. Y por separado se deberán incluir los archivos de los cuadros, figuras e imágenes. Los cuadros deberán estar en un archivo en Excel; las figuras se recomienda se tracen en línea, no se deberá abusar de los sombreados, en formato JPG o TIFF; las imágenes (fotografías) en formato TIFF, resolución a 300 dpi o en la medida de 20x20 cm. Todos los gráficos estarán en escala de grises o en blanco y negro; no deberán contener el título correspondiente, éste se deberá indicar dentro del texto.

Dictaminación

El Comité Editorial someterá cada colaboración a un proceso de dictaminación anónima por parte de pares académicos en la modalidad de doble ciego y, con base en el resultado obtenido, se decidirá la publicación de la misma. Los resultados serán inapelables y se comunicarán por escrito en un máximo de 45 días a partir de la recepción

de los documentos. El proceso una vez recibidas las colaboraciones es el siguiente:

Se da ACUSE DE RECIBO de la participación, en forma presencial, sellando la solicitud de publicación. Para documentos recibidos vía correo electrónico: enviando un correo electrónico de ACUSE DE RECIBO.

El Responsable de la publicación realiza la evaluación preliminar de la participación para determinar si cumple con los criterios generales y de formato.

Si cumple con lo anterior, pasa a la fase de ARBITRAJE, en donde, de manera anónima, pares académicos en la modalidad de doble ciego evaluarán los documentos de acuerdo a criterios de pertinencia, originalidad, aportación científica, académica y social; y emitirán un veredicto sobre la aceptación o no de la publicación del documento. Los dictámenes del Comité de Arbitraje pueden ser: **Aprobado sin cambios**, **Aprobado con sugerencias**, **Aprobado condicionado** a la realización de los cambios indicados y **Rechazado**. En caso de ser Aprobado con sugerencias o Aprobado condicionado a la realización de los cambios indicados, el autor tiene un plazo máximo de 15 días para realizar las observaciones correspondientes. Si pasado este tiempo no se recibe el documento corregido, no se considerará su publicación. En caso de que exista una combinación de dictámenes: Aprobado sin cambios-Rechazado, Aprobado con sugerencias-Rechazado o Aprobado condicionado-Rechazado, la colaboración se someterá a evaluación por un tercer dictaminador para resolver su situación y en caso de que nuevamente se dictamine como Rechazado,

dependerá del responsable de la edición, la publicación o no de la colaboración. Si el dictamen resultara ser Rechazado se le indicará al autor(es) el fallo vía correo electrónico. Una vez dictaminada la colaboración como Aprobado por parte del Comité de Arbitraje, se deberá entregar por parte del autor una carta de cesión de derechos de autor, la cual se puede descargar de la página electrónica de la revista o de la misma revista, y se puede remitir vía correo electrónico para tal fin.

En todos los casos se le indicará al autor el fallo vía correo electrónico, adjuntando archivo con el resultado de la dictaminación. El fallo será inapelable.

En el caso de que el documento no cumpla con los criterios generales, de formato y de arbitraje, se le notificará al autor y no se publicará su participación. No se hacen devoluciones de originales.

Fechas

- Recepción de artículos: Todo el año
- Resultados de dictaminación: Todo el año
- Publicación de la revista: Julio y Enero

Los trabajos deberán ser entregados o enviados a:

L.D.G. Claudia Adriana Rodríguez Guadarrama
Directora de la Publicación
Área de la Coordinación de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad Autónoma del Estado de México. México
Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria
Toluca, Estado de México
C. P. 50110
México
Teléfonos: (01722) 214.04.14, 214.04.66 y 215.48.52 ext. 193
Fax: (01722) 214.05.23
Correo electrónico: legado_fad@yahoo.com.mx
Twitter: @revistalegado
Facebook: LegadoLegado

Editorial criteria

The journal LEGADO de Arquitectura y Diseño is a publication of scientific research of the Coordination of Research and Graduate Studies of the Faculty of Architecture and Design (FAD) of the Autonomous University of the State of Mexico (UAEM). It is a biannual periodical edition on the field of architecture and design of the living space. The journal is addressed to researchers, professors and students, with the aim of spreading studies, theoretical and empirical studies and research and promote the exchange of scientific information. The articles published by LEGADO de Arquitectura y Diseño are submitted anonymously to strict arbitration of academic peers, in the form of double-blind.

To collaborate in **LEGADO de Arquitectura y Diseño** journal, it must meet the following criteria:

General

1. All contributions must be original and unpublished and must not be subject to opinion while in other print media.
2. The type of contribution can be: article or research report.
3. Articles should be: articles on analyzes or polemics on contemporary theories,

current events or debates that enrich and provide a new theoretical approach to architecture and design of the living space; dissemination result of research works; current case studies or with a historical perspective (regional, national or international) that are of general interest; analysis of classical theories allowing to enrich the present. They can be written in Spanish or English.

4. The editorial coordination of the journal reserves the right to correct style and editorial changes necessary to the improvement of the work.
5. It is recommended to deliver the printed work (two copies) and an electronic version. The reception of collaborations can be delivered in person or via mail; having the option of sending via email, where it is not possible to deliver collaboration print.
6. Contributions must be accompanied of the application for registration that is required that the work should be considered to be submitted to the arbitration process, indicating the subject area addressed, for inclusion in the section that handles the journal. In this application you must include the identification of the author (s), institutional or academic affiliation, co-authored (in case), attach a brief curriculum, including institution affiliation, address, telephone and e-mail, an extension of no more than 20 lines. It must be indicated the month and year of completion of the work. Formats corresponding to the application for registration and the letter of assign-

ment of rights can be ordered to the e-mail magazine. This letter shall be sent by fax, electronic or postal mail, if it is not possible to do it in person.

Format

The work will have a maximum length of 15 pages, including figures and tables. It should be written in Word and the document should be saved as .doc; Arial font at 12 points, line-spacing 1.5; numbering pages, pictures and figures in the document. Use the measurement of 2.5 cm. margin. Not use indent at the beginning of each paragraph of the manuscript is recommended. The structure of the manuscript may vary depending on their type, but in general should include:

1. Presentation page of the manuscript, which must contain:
Title of the article in Spanish and English.
Name of the authors (Name, surname, accompanied by institutional affiliation and email address).
2. Abstract in Spanish (with at least three and maximum five key words).
3. Abstract in English, Abstract (with at least three and maximum five key words).
4. Text (Introduction, Methodology, Results and Discussion, Conclusions and Recommendations, References, Acknowledgements).

Description of the parts of the structure

- **Title.** It should be reflected the content of the article. A good title is brief (no more than 15 words), descriptive and identifying the subject and purpose of the study; when writing the title should choose high-impact words that reveal the importance of the work. It must be in Spanish and English.
- **Abstract in Spanish.** It provides information and facilitates the reader to know in general the theme that is addressed, and that the aim of the research, methodology, results and conclusions are included. This should not exceed 250 words.
- **Key words in Spanish.** After the overview, in line aside, they are written alphabetically from three to five words or short phrases that will help classify the work according to its content. We recommend to use the singular.
- **Abstract in English.** It is a precise translation of the abstract in Spanish. It is recommended to request the services of a specialist in translation where the researcher not dominate the English language.
- **Key words in English (key words).** Exact translation of key words in Spanish. Similarly, it is recommended to request the services of a specialist in translation when the researcher not dominate English language.
- **Text.** According to the typology of the manuscript, it will vary the criteria,

however, can take as a basis the following specifications:

- **Introduction.** It serves to highlight the issue that is being approached; include prior information about the topic (background). Sets out the problem to be solved or question of reflection, as well as the objectives of the study.
- **Methodology.** It must be provided the concise information, clear and specific techniques or procedures, as well as the conditions under which the analysis was conducted.
- **Results and discussion.** This part is the most important of the manuscript, the main or most important; results should be presented and described with the help of tables and figures. The analysis should be clear and relate to the objectives.
- **Conclusions and recommendations.** Like results these must be related to the objectives of the work and the content of the summary. It is necessary to emphasise the important study and new aspects, as well as interact with other studies conclusions and identify the limitations of the study. The conclusions are not listed.
- **Acknowledgements (optional).** In this part the credit is given to persons or institutions that supported, financed, or contributed in some way to the accomplishment of the work. The role of authors in this section is not mentioned.
- **References.** It includes the list of references (printed sources) bibliohemero-graphic and mesographic (internet).

These will be sorted alphabetically, at the end of the document. The notation is as follows:

- **Books:** Author (surname and name), year (in parentheses), title, publisher, country.
- **Journals or chapters in books:** Author (surname and name), year (in parentheses), title of the article (in quotation marks), name of journal, year, number, publisher, country.
- **Internet:** Author (surname and name), year (in parentheses), name of the Web site, number of the Edition (if have), country, responsible organization for site, http, consultation date (day, month and year).
- **Academic meetings, congresses, meetings, seminars, symposia:** Author, title, full name of the meeting, the institution that organizes, and date.

Critical apparatus

Citations should use the Harvard system. When reference is done in the work, write the author's last name, year of edition and the number of page inside a parenthesis. In the case of works by the same author, published in the same year, they will be ordered alphabetically and differentiated with a lowercase letter after the year.

Footnotes should only be clarified or explanatory, to enlarge or illustrate this in the body of the text, and not to indicate the sources of consultation. They must you have a number sequence and placed in the corresponding pages.

Acronyms should be broken down the first time to appear in the text, reference sources, pictures, tables, and graphics.

It is recommended to insert pictures and figures, numbered progressively, in place of the text. Pictures, figures and images should be included in separated files. Tables must be in a file in Excel; the figures recommended mark online, is recommended not abuse the shading, in JPG or TIFF format; (photographs) images in TIFF format, 300 dpi or resolution to the extent of 20 x 20 cm. All graphics will be in grayscale or black and white. They shall not contain the corresponding title, this must be indicated within the text.

Review

The Editorial Committee will submit each collaboration to a process of anonymous review by academic peers in the form of double-blind and based on the result obtained, the publication will be decided. The results shall be final and shall be communicated in writing within a maximum of 45 days from the receipt of the documents. The process once received contributions is as follows:

Given acknowledgement of receipt participation: by sending an email with acceptance letter.

The Head of the journal performs preliminary evaluation of participation to determine if it meets the general criteria and format.

If it is meet the above, passes to the arbitration phase, wherein, anonymously, academic peers in the form of double-blind will evaluate the documents according to

criteria of relevance, originality, scientific, academic, and social contribution; and they will issue a verdict on the acceptance or not of the publication of the document. The rulings of the Arbitration Committee can be: Approved without changes, Approved with suggestions, Approved Conditional subject to the referred changes and Rejected. In case of being approved with suggestions or approved conditional to the implementation of the changes noted, the author has a maximum period of 15 days for the corresponding observations. If passed this time does not receive the corrected document, its publication will not be considered. Where there is a combination of opinions: Approved without changes-Rejected, Approved with suggestions-Rejected or Approved conditional-Rejected, the collaboration will undergo assessment by a third reviewer to solve the situation and if should be again rejected, depends on responsible for the editing, publication or non-collaboration. If the opinion is to be rejected you will be indicated by the author (s) the decision via email. Once deemed the collaboration as approved by the Arbitration Committee, shall be delivered by the author a letter of assignment of copyright, which can be downloaded from the Web page of the journal and may send an e-mail for this purpose.

In all cases will be indicated by the author the result by e-mail, attaching file with the result of the review. The decision will be unappealable.

In the event that the document does not comply with the general criteria, format and

arbitration, shall be notified to the author and the participation will not be published. Original refunds are not made.

DATES

- Reception of articles: all year
- Results of review: throughout the year
- Publication of the journal: January and July

The works shall be delivered or sent to:

L.D.G. Claudia Adriana Rodriguez Guadarrama
Director of the Publication
Area of the Coordination of Research and
Postgraduate Studies
Faculty of Architecture and Design
University Autonomous of the State of Mexico.
Mexico
Cerro de Coatepec s/n, Ciudad Universitaria
Toluca, Estado de Mexico
Z.C. 50110
Mexico
Phones: (01722) 214.04.14, 214.04.66, and 215.48.52
ext. 193
Fax: (01722) 214.05.23
E-mail: legado_fad@yahoo.com.mx
Twitter: @revistalegado
Facebook: LegadoLegado



Nombre del autor responsable	Por favor, digite aquí para escribir texto.
Último grado de estudios	Elige un momento.
Institución de Procedencia (Escuela, Centro, Unidad Académica o Administrativa)	Por favor, digite aquí para escribir texto.
Línea de Investigación	Por favor, digite aquí para escribir texto.
Funciones por Ejercer	Por favor, digite aquí para escribir texto.
e-mail	Por favor, digite aquí para escribir texto.

1. AUTORES DEL ARTÍCULO

Fecha de envío del artículo	Por favor, digite aquí para escribir una fecha.	
Nombre del Artículo	Por favor, digite aquí para escribir texto.	
Autores (Indicar el orden de los autores, indicar cómo se desea exponer en la publicación)	Nombre del autor 1	Por favor, digite aquí para escribir texto.
	Grado de estudios	Elige un momento.
	Fecha puntual recepción (area de investigación o programa investigaciones)	Por favor, digite aquí para escribir texto.
	Nombre del autor 2	Por favor, digite aquí para escribir texto.
	Grado de estudios	Elige un momento.
	Fecha puntual recepción (area de investigación o programa investigaciones)	Por favor, digite aquí para escribir texto.
	Nombre del autor 3	Por favor, digite aquí para escribir texto.
	Grado de estudios	Elige un momento.
	Fecha puntual recepción (area de investigación o programa investigaciones)	Por favor, digite aquí para escribir texto.





ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO:

El artículo está integrado por:

- Resumen
- Palabras clave
- Abstract
- Introducción
- Metodología
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Fuentes de consulta

El presente artículo es bien
 adecuado para:

<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Elegir un comentario	
Escribir una nota para mejorar el artículo	

Nombre de usuario:

Observaciones generales:





Lugar y fecha: _____

El que suscribe C. _____ (Apellido y nombre completo) apodado por el presente, **declara** en favor del cual para efectos CNU, No. CNEHU, CNEHU, CNEHU, CNEHU, CNEHU, y **declara** (Apellido y nombre completo) (Apellido y nombre completo) a lo dispuesto en los artículos 1, 2, 3, 4, 24, 25, 26, 28 bis, 27, 28 y 29 de la Ley Federal del Derecho de Autor, declarar bajo protesta de decir verdad, que soy el autor del artículo que lleva por título:

del mismo que sujeta con los derechos morales y patrimoniales del mismo, por lo que en caso de surgir algún litigio sobre estos derechos, me obligo a dejar a salvo en todo momento los derechos de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FAD) de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX) y autorizo al Comité Editorial de LEGADO de Arquitectura y Diseño, Revista de Investigación de la Coordinación de Investigación y Estudios Avanzados de la FAD para su publicación, distribución y difusión a partir de la fecha citada.

DECLARACIÓN



Legado

Arquitectura y Diseño