



Revista de la Facultad de Arquitectura

Enero - Junio  
2 0 0 8

ISSN: 1665-1367

Lenguaje **Visual**

Las **Autoridades** vs  
los Espacios del Peatón

La **Acreditación**  
en la Educación Superior

arquitectura



# DIRECTORIO

## Facultad de Arquitectura

Mtro. Carlos O. Cruz Sánchez  
**Director**

Mtro. Oscar J. Vázquez Montero  
**Secretario Académico**

Dr. Jaime F. Cruz Bermúdez  
**Coordinador de Investigación y Posgrado**

C.P. Éfego Gómez Sánchez  
**Administrador**

Ing. Rosa Ma. Badillo González  
**Coordinadora de Docencia**

C.P. Luis A. Pérez Escobar  
**Coordinador de Extensión**

Mtro. Berzain Cortés Martínez  
**Coordinador de Revisión Curricular**

Arq. R. Eduardo Solórzano Rodríguez  
**Jefe del Departamento Editorial y Difusión**

### Consejo Editorial Interno

<b>Presidente:</b>	Mtro. Carlos O. Cruz Sánchez
<b>Vicepresidente:</b>	Mtro. Oscar J. Vázquez Montero
<b>Secretario:</b>	Arq. Eduardo Solórzano Rodríguez
<b>Vocal:</b>	C.P. Éfego Gómez Sánchez
<b>Vocal:</b>	C.P. Luis A. Pérez Escobar

### Equipo Técnico

Mtro. José Francisco Gómez Coutiño  
Mtro. Víctor Hugo Andrade Martínez  
Arq. Thania Guadalupe Moreno Palacios  
P. LDG Giovanni Alejandro Cruz Montesinos  
LDG Lina Patricia Mundo Ruiz  
LDG Cristian del Carmen Cruz García  
LDG Hergir Hernandez Osorio

### Comité Dictaminador

Academia de Diseño,	Mtro. © Ramón Eduardo Solorzano Rodríguez
Academia de Edificación	Mtro. Sergio N. Zebadua Velasco
Academia de Humanística	Mtro. José Francisco Gomez Coutiño
Academia de Urbanismo	Mtro. Víctor Hugo Andrade Martínez

**Los contenidos de los artículos publicados son responsabilidad de sus autores.**

Impresión  
Talleres Gráficos de la UNACH, 500 ejemplares

Correspondencia : Boulevard Belisario Domínguez Km. 1081  
Colina Universitaria s/n C.P. 29031 / Tuxtla Gutiérrez, Chiapas México  
E-mail: editoriaiydifusionarq@gmail.com



---

---

# Mensaje del

# Director

Estimados Docentes y Alumnos:

Siguiendo con la tradición editorial de nuestra comunidad, presento a ustedes el número 26 de la Revista ARQ cuyo contenido, es un reflejo de la diversidad del quehacer del arquitecto. Los temas desarrollados expresan los alcances de los ejercicios de investigación llevados a cabo por la comunidad académica de nuestra institución, participando en ella los estudiantes y profesores de la Licenciatura en Arquitectura y de la Maestría en Arquitectura y Urbanismo.

Los siete artículos incluidos en esta edición son el producto del trabajo de docentes, investigadores y alumnos. En sus páginas encontraremos la exposición de avances y resultados obtenidos en investigaciones participativas y documentales, siendo el caso de los artículos "Evaluación del comportamiento térmico de las cubiertas y del aire interior de las viviendas del Programa 10x10 Con techo-Chiapas" y "Revitalización de Espacios Urbanos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas".

En esta edición, contamos con artículos derivados de la experiencia profesional, tal es el caso de "Lenguaje Visual" y "Metodología en la Arquitectura", además de temas sobre docencia como "La Acreditación en la Educación Superior"; de análisis crítico a situaciones actuales como "Las Autoridades vs los Espacios del Peatón", y representando a nuestra comunidad estudiantil tenemos el artículo "Burj Dubai" sobre el rascacielos más alto del mundo, artículo elaborado por alumnos de 7º. Semestre.

También encontrarán una nueva sección de "Entretenimiento", formada por una serie de colaboraciones de distintas fuentes, la que se espera sea un elemento refrescante y dinámico de nuestra revista, y que llegue a ser del agrado de nuestra comunidad.

Aprovecho la oportunidad para reiterarles que estamos en espera de incluir nuevos artículos, y en la mejor disposición de atender sus propuestas o sugerencias.

**Atentamente**

**"Por la Conciencia de la Necesidad de Servir"**

**Mtro. Carlos Octavio Cruz Sánchez**  
**Director**

# CONTENIDO

Lenguaje Visual

5

Las Autoridades  
vs los Espacios del Peatón

7

Metodología en la arquitectura.

10

La **Acreditación** en la  
Educación Superior.

13

Revitalización de espacios urbanos en  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
**(Barrio Santo Domingo)**

15

Evaluación del comportamiento térmico de las cubiertas y del aire interior de las viviendas del Programa 10x10 Con techo-Chiapas. HABYTED-CYTED. Transferencia de calor por radiación.

23

**BURJ DUBAI**  
El rascacielos más alto del mundo

33

Sección Humor

36



# Lenguaje

# VISUAL

MTRA EN ARQ. SUSANA MOTA BRAVO  
Docente T. C. de la  
Facultad de Arquitectura

El hombre percibe el mundo que lo rodea a través de sus cinco sentidos: el olfato, el gusto, el oído, el tacto y la vista; Si bien la arquitectura también se percibe a través de los cinco sentidos, podemos decir en nuestro campo el sentido de la vista es el más importante, porque a través de él se vale el arquitecto para captar y comunicar gráficamente sus ideas.

Camera (1975; 1) nos dice "Es indiscutible que el hombre actual recibe y elabora a través de la comunicación visual gran cantidad de información y la mayor parte de sus decisiones, tanto en la vida ordinaria como en las más variadas situaciones de trabajo o de recreo.

La comunicación gráfica es un aspecto de la comunicación visual, siendo su forma más discutida la de la impresión del lenguaje, o sea, la imprenta (...) En los libros científicos se llega a la utilización de un lenguaje universal, signos y símbolos que ponen siempre al lector en condiciones de percibir visualmente todo lo relatado en el texto aunque no sea capaz de leerlo por ser analfabeto o por no estar escrito en un idioma conocido."

Los símbolos son concebidos y adoptados oportunamente, a falta de un idioma internacional y pueden ser entendidos en cualquier lugar que se usen, por eso su aplicación ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia, significa más un gráfico que una letra, por que el ser humano moderno relaciona todo con imágenes.

La comunicación visual se agrupa según principios científicos y se ayuda e inspira en otros campos o disciplinas como, por ejemplo: la estética, la filosofía y la psicología.

Todo diseñador debe conocer y dominar un lenguaje visual, que es la base de toda creación del diseño, es decir, existen principios, reglas o conceptos, en lo que se refiere a la comunicación visual, que pueden importar a un diseñador.

Dentro de la comunicación gráfica se han tomado hasta ahora muchas decisiones basándose en la experiencia uniforme o predicción educada, y sobre éstas el diseñador hace siempre predicciones, sin embargo, para poder mejorar estas costumbres tradicionales se debe conocer, al menos en parte, los principios científicos de la percepción y de la comunicación.

"La psicología perceptiva nos ayuda a establecer la base teórica, diciéndonos porque la persona que percibe, ve las formas gráficas como una figura reconocible, distinta de su fondo. De este modo comprendemos que el límite o contorno de la figura es de máxima importancia. Estos límites o contornos, tanto de los objetos



Fuente: <http://www.flickr.com/>

en el espacio como de las siluetas y bocetos hechos en el papel, tienen una característica común muy importante: en sus bordes se originan un cambio de luminosidad más o menos contrastado, es decir, cada vez que nuestros ojos se encuentran ante una ruptura de luminosidad suficientemente fuerte, tendemos a ver el borde o el límite de una superficie. Este mecanismo de percepción constituye el motivo por el que las siluetas y los diseños o bocetos pueden funcionar como sustitutos de situaciones tridimensionales.

En la comunicación visual, conciente o inconscientemente, el diseñador predice constantemente que borde o perfil será percibido como perteneciente a una determinada superficie. No se trata de saber que forma es la más familiar. Es, más bien, toda la configuración y organización de la representación –la Gestalt- la que determina lo que será percibido como figura y lo que será percibido como fondo.

La teoría gestáltica de la percepción ha sugerido, en sus leyes de agrupamiento, una serie de reglas para la comunicación visual. Por ejemplo, las formas que tienen una similitud de figura, proximidad o color, serán vistas como unidad, según el modo en que estén agrupadas. Otro principio de la Gestalt lo constituye la ley de sencillez: en los casos en que pueda percibirse más de una organización de elementos visuales se verá la alternativa más sencilla. Además de las leyes de similitud, de figura, proximidad y color y de la sencillez, hay naturalmente, las leyes de continuidad, de totalidad y claridad agradable – equilibrio y organización – de la forma” (Ibid; 5 y 6)

“(...) Forma, palabra sencilla y breve que tiene un significado familiar universal.

Si alguien desarrolla bien una actividad, por ejemplo, un corredor o un clavadista, decimos que está en ‘forma’, y con ello indicamos que su organismo actúa con rapidez y eficacia. La palabra ‘forma’ también se utiliza en relación con el arte.

Usamos asimismo el verbo ‘formar’ cuando decimos: ‘formamos un equipo’, ‘formamos una sociedad’, etc.; entonces damos a la palabra ‘formar’

un sentido de organización, por lo que la ‘forma’ de una obra de arte es la organización, es decir, ‘la forma’ que ha tomado.” (Barcena, Zavala y Gracida, 1995; 10)

En arquitectura nos interesa conceptualizarla principalmente de dos maneras:

1. Cuando se refiere a la cualidad de una cosa individual que surge de los contrastes de las cualidades visuales, lo que distingue a cada cosa y sus partes perceptibles y consiste en la relación particular entre tres factores: configuración, tamaño y posición.

2. A la forma completa o composición del campo, que implica cierto grado de organización; al modo en que organizamos los elementos en una determinada obra, por ejemplo: la distribución de los sonidos y silencios en una melodía; los espacios, volúmenes y texturas en una obra arquitectónica, o las actitudes, posturas y movimientos en la danza o la expresión teatral. La manera en que se construye u organiza una forma junto a otra es a menudo gobernada por una disciplina que denominamos estructura. La estructura por regla general, impone un orden y predetermina las relaciones internas de la forma de un diseño, es decir, la estructura está siempre presente cuando hay una organización.

Para que exista una cultura es preciso que el hombre se integre en un “mundo ordenado que esté basado en interacciones significativas”. Los modales de comunicación no verbales sirven para dilucidar fenómenos intangibles; la arquitectura da significado a aspectos vitales que las palabras no puedan transmitir con propiedad. En particular, la arquitectura es capaz de identificar los estratos sociales, desde la iglesia hasta el gobierno, desde el papel de las artes, de los deportes y de la técnica, hasta la posición del individuo en la sociedad.

#### Bibliografía

BÁRCENA Alcaraz, Patricia, Gracida Camacho German, Zavala Julio, *Apreciación y expresión plástica. El Hombre y el arte*, México, Patria, 1995, 198p.  
F. CAMERA, *Símbolos y signos gráficos*, trad. R. Ripa, Barcelona España, Ediciones Don Bosco, 1975 (colección prontuarios gráficos), 18p.



Fuente: <http://www.flickr.com/>

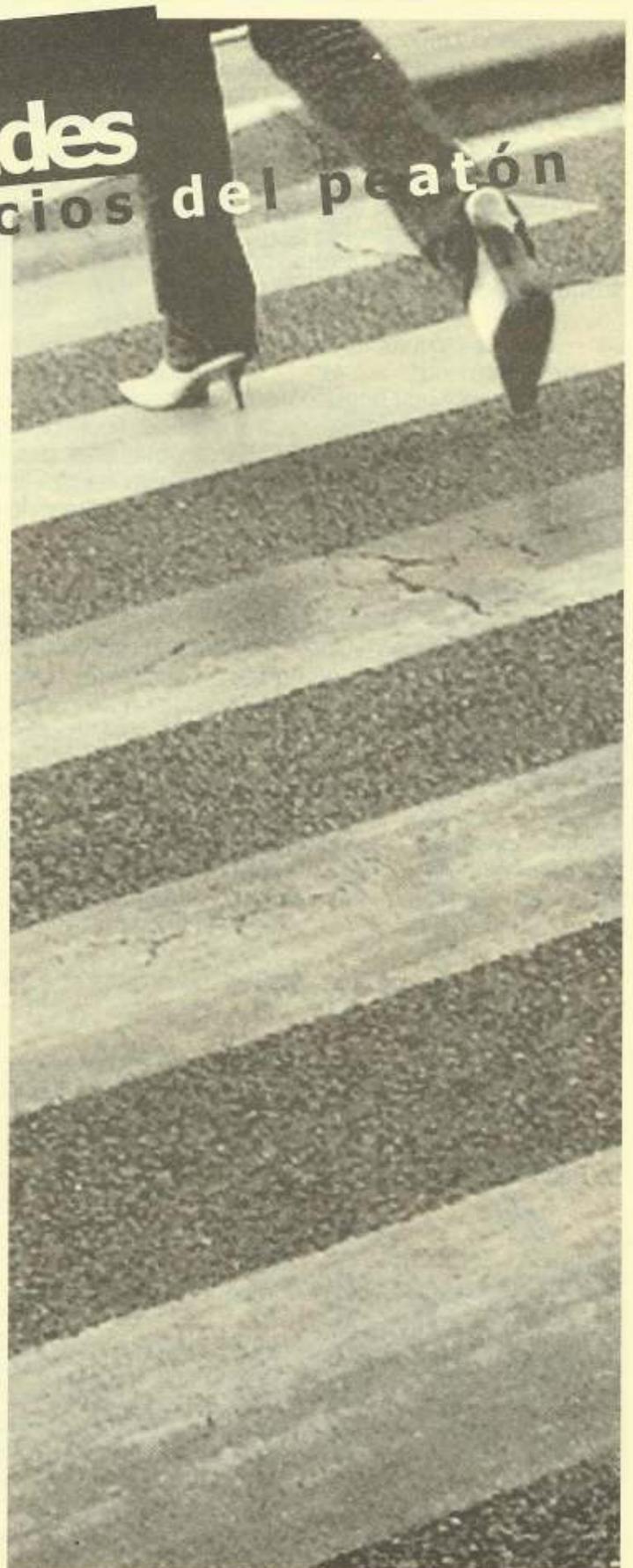
# Las autoridades

# vs los espacios del peatón

ARQ. ARTURO MÉRIDA MANCILLA<sup>1</sup>

Las autoridades de cualquier nivel de gobierno, en su afán de dejar la huella de su gestión, manifiestan las acciones de su "administración" dentro del territorio con obras que transforman principalmente la imagen urbana; ya que éstas comprenden, tanto las obras de edificación como las de modificación del ámbito natural. Sin embargo en el caso de Tuxtla Gutiérrez, es muy evidente que estas acciones sobre todo de mobiliario urbano, como son luminarias, bancas, paraderos, basureros, casetas telefónicas; así como de infraestructura para el peatón en este caso banquetas, rampas y puentes peatonales, entre otras; no consideran para su "diseño" las dimensiones, ubicación, materiales y sobre todo la finalidad para quienes están destinadas, las personas que caminan o circulan por estos espacios colectivos de la ciudad.

Desafortunadamente estas "obras de mejoramiento urbano" que han sido construidas en la capital desde hace aproximadamente cuatro años para impactar mediáticamente a los habitantes del estado y de esta ciudad, especialmente; lejos de mejorar la función de la ciudad para su pobladores, se han convertido en muchos casos en verdaderos obstáculos o lugares inapropiados para su fin. Prueba de ello son los paraderos que no brindan comodidad ni sombra para quienes esperan el transporte urbano, ya que son verdaderos insoladores, en donde se puede recibir toda la radiación solar, por la falta de cubierta o por los materiales con los que están hechas (acrílicos y policarbonato transparentes), independientemente de que están ubicadas en las banquetas más angostas y fabricadas con materiales muy frágiles, que al destruirse se convierten en factores de riesgo para las personas que tienen que esperar su transporte. A lo anterior, habría que sumarle la incomodidad de soportar los malos olores que despiden los basureros inadecuados en su tamaño o capacidad, materiales, posición, que se encuentran empotrados en estos paraderos.



Fuente: <http://www.flickr.com/>

Los muebles para anuncios en vía pública, son otros de los elementos que atentan contra la seguridad del peatón, ya que al ser autorizadas las ubicaciones en sitios poco estratégicos para el peatón, pero de gran utilidad para los concesionarios, las autoridades municipales los convierten en lugares de riesgo para quien tiene que bajarse de la banqueta para proseguir su camino.

Las luminarias y postes de la red telefónica o cable son también de los elementos que se han convertido en verdaderos obstáculos para el peatón, pues la norma se ha impuesto sobre la lógica, es decir que quien ejecuta estos trabajos ubica estas lámparas de acuerdo a una medida preestablecida entre cada una de éstas y no en función de las condicionantes del contexto, como es la existencia de árboles, otro muebles urbanos o accesos a viviendas y comercios, independientemente de que en muchos casos se ubican en la parte central de las secciones de las banquetas, obstruyendo el paso al principal usuario de estos andadores.

El caso de las casetas telefónicas es digno de mencionarse también; ya que si bien las autoridades municipales son las encargadas de administrar los usos del suelo, desafortunadamente no dictaminan o son ignoradas por las empresa prestadoras del servicio de telefonía, que ubican sus muebles en las esquinas, principalmente, en los accesos de las banquetas bloqueando en muchos casos las vías para el peatón y ya no se diga para personas con capacidades diferentes; situación que congestiona aun más esta zona crítica por la existencia de otros muebles. Lo anterior, aunado al pésimo criterio de situarlas en las partes con mayor tráfico vehicular y peatonal con los inconvenientes del ruido.

Pero si lo antes expuesto es un desatino o falta de atención de las autoridades y prestadores de servicios municipales con relación al peatón, las obras del proyecto Cristo de Copoya que realiza el gobierno del estado, rebasan toda lógica del diseño y la imagen urbana, ya que no consideró en su concepción el entorno existente, lo que se hace evidente al ver las nuevas vialidades con banquetas muy por debajo de los niveles de accesos a las viviendas, en un lugar en donde su población utiliza frecuentemente éstos espacios peatonales. La obra muestra más preocupación por el automóvil que por el ser humano, pues la sección de las calles es adecuada, más no la de sus banquetas que no tomaron en cuenta algunos elementos de infraestructura urbana existentes como son luminarias y postes de telefonía que en muchos casos quedaron atrapados en el centro de las banquetas, con el inconveniente de que no permitirá el paso cómodo del transeúnte. Aunado a lo anterior, las bancas se ubicaron en el eje central a lo largo de las banquetas que darían "acceso" a este que pretendía ser



el mayor punto de atracción turística construido por la administración estatal. Pero lo ilógico no termina ahí, las bancas fueron construidas con bases metálicas sobre las cuales se colocaron unas losas de concreto que es bien sabido que tiene una alta conductividad térmica, lo que ocasionará su sobrecalentamiento, sobre todo porque se ubicaron en sitios carentes de vegetación que les proporcionaran sombra, quizá por "respetar" la norma de colocarlas a cierta distancia una de otra y no en lugares sombreados y a nivel, que permita la estancia cómoda del usuario. En las banquetas que se han plantado árboles, estos se colocaron sin sentido, puesto que al igual que las anteriores, se ubicaron en el centro de éstas, por lo que no darán sombra a las bancas, por su parte, los alcorques o áreas perimetrales de metal en las bases de los árboles, disminuirá aun más la superficie de las banquetas angostas y ocupadas por postes y bancas.

Que bueno que el municipio ha iniciado acciones de mejoramiento de banquetas y habilitación de rampas en su llamado programa "banquetazo", pero esto debe hacerse de manera racional, con la participación de profesionales del diseño urbano, para evitar que éstas desemboquen en postes o casetas telefónicas o que por sus dimensiones y acabados no cumplan su cometido. No se debe olvidar que toda obra en este sentido, debe favorecer al hombre y no al vehículo estacionado.

A manera de conclusión, es necesario que los responsables de estas pésimas acciones inicien una campaña para retirar los paraderos en mal estado que provocan una imagen deplorable y se reubiquen los que obstaculizan el paso de los peatones de todas las calles, así como reordenar la ubicación de las casetas telefónicas. El municipio que está facultado para ordenar los usos del suelo y sobre todo del público, debe convocar a todos los prestadores de servicios y colegios de profesionales afines para que las acciones que se realicen se planeen de manera integral, en busca de un verdadero mejoramiento urbano. Finalmente, pido a los arquitectos en formación y a los profesionales del área, a participar más responsablemente en la construcción de nuestras ciudades.

1 Arquitecto y Maestro en Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio,  
Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura,  
Miembro del Cuerpo Académico Urbanismo



Fuente: <http://www.flickr.com/>

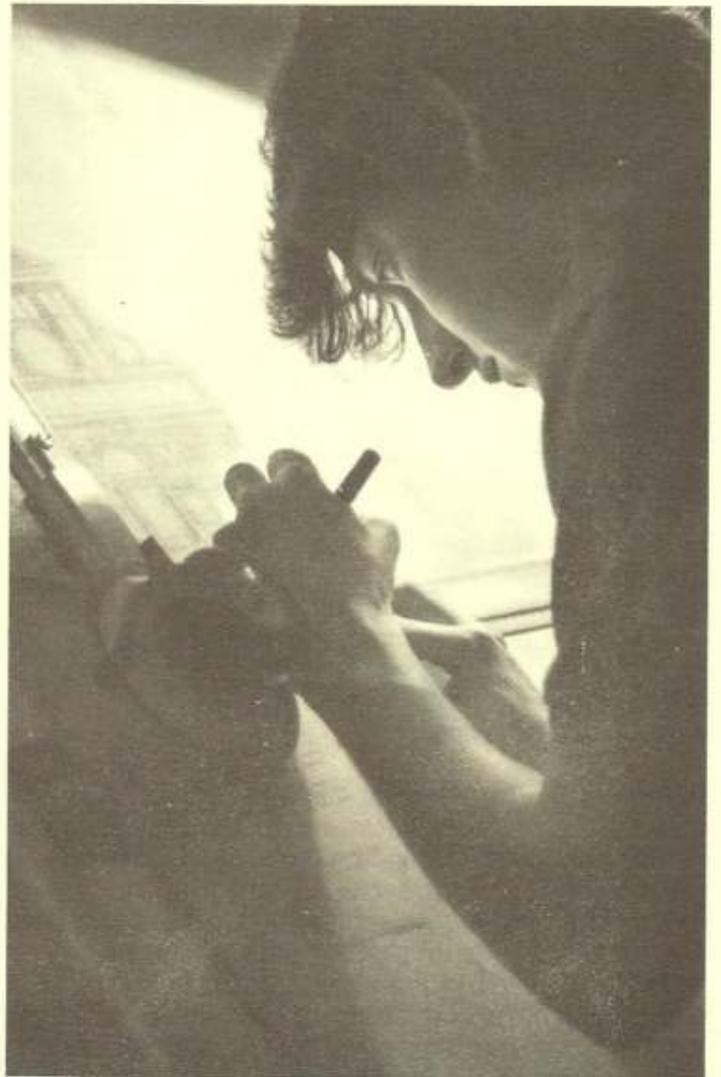
# Metodología en la Arquitectura

MTRO. JORGE HUMBERTO AGUILAR ARZATE<sup>1</sup>

Hablar del uso de una metodológica en la arquitectura, nos remite a comprender que como producto de la humanidad, necesariamente requiere de cuando menos la aplicación de un procedimiento, denominéese éste como: técnica, método o proceso. Referencia derivada de la concepción que se tiene de todos ellos como una secuencia de acciones utilizadas para obtener un determinado objetivo. Ya sea en cada una de las etapas o en el desarrollo general de la producción arquitectónica, el arquitecto deliberada o intuitivamente, recurre al uso de una técnica o un método, para alcanzar un determinado fin o resolver un problema espacial.

En las épocas remotas de la arquitectura, seguramente recurrían a algún plan para llevar a cabo las edificaciones que distinguieron a cada una las grandes culturas prístinas de todas las latitudes del planeta, siendo de vital importancia la aplicación de las técnicas constructivas consideradas en ese entonces como arte. Tal vez, de ahí parta la noción que refiere a la arquitectura como el arte de proyectar y construir edificios. Así, podemos apreciar que a cada concepción le corresponde determinadas técnicas y métodos. Mientras se consideró a la arquitectura como un arte, el aprendizaje de la misma, contemplaba el método de observación e imitación del maestro, de igual manera que se realizaba para aprender la pintura y la escultura. No obstante, debieron de existir métodos creativos para concebir la obra arquitectónica, igual como si se tratase de una obra plástica. Es hasta la aparición del movimiento moderno cuando procura el arquitecto hacer científica su actividad, aplicando el método científico, a partir de la observación y problematización de la realidad, considerando en consecuencia, a cada género arquitectónico como una temática nueva.

Es así, que derivado de todo el conjunto de experiencias se ha conformado un cuerpo de técnicas y métodos, según sea el producto o proceso productivo de la arquitectura, llegándose a integrar la metodología arquitectónica contemporánea. Enseñar en el



Fuente: <http://www.flickr.com/>

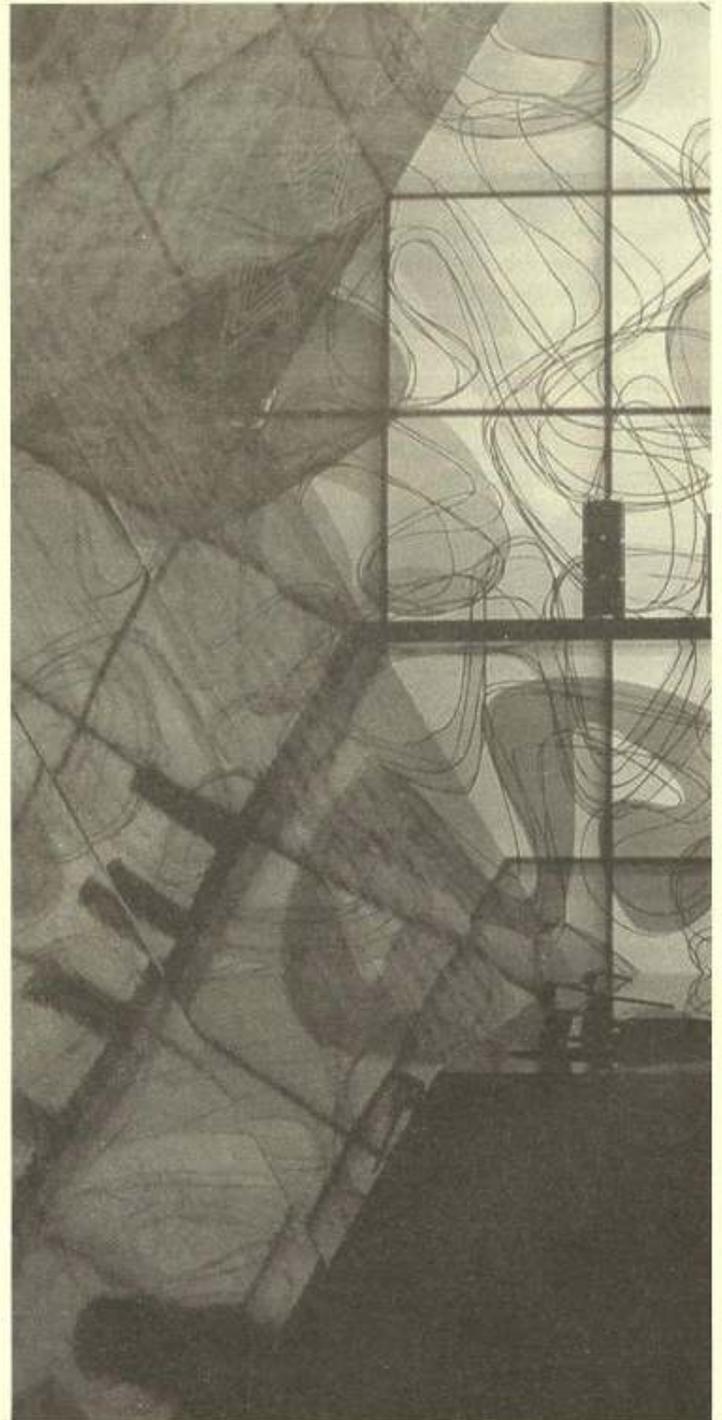
presente, arquitectura sin valerse de una metodología, es inconcebible. En estos tiempos, son muchos los teóricos e investigadores que se ocupan de reflexionar sobre los procesos, métodos y técnicas empleados en la producción arquitectónica, procurando crear o incorporar otros más. Sin embargo, todavía existen arquitectos que no identifican a la metodología como un instrumento de utilidad e importancia en la práctica o enseñanza arquitectónica, obedeciendo tal vez, a una actitud inconsciente sobre los procesos personales que forzosamente desarrollan en el momento de realizar un proyecto o una obra arquitectónica. O quizás, se deba a que aún, desconocen el significado de metodología.

Sin querer pasar por erudito, sino simplemente de orientar ciertas concepciones al respecto, me permitiré referirles algunas definiciones y explicaciones dadas por algunos expertos. Para ello, debemos precisar algunos conceptos que conforman y determinan la noción de metodología. Según Ario Garza Mercado, técnica y método son dos tipos de procedimiento, dado que ambos son una secuencia de acciones o pasos a realizar para obtener un determinado fin. La diferencia radica en que la técnica sirve para realizar correctamente algo y el método es útil para descubrir la verdad o sea el conocimiento. Bajo tal perspectiva, la técnica es utilizada tanto por la tecnología, como por la ciencia, mientras que el método es propiamente utilizado por la ciencia. Para autores como Santiago Zorrilla precisan que el método es por lo tanto, un conjunto de técnicas, no obstante, no es una regla invariable. Garza Mercado agrega que: el método sirve para pensar como realizar las cosas, por lo tanto es un concepto más abstracto al referirse a ideas y por consiguiente puede deducirse que dada la naturaleza práctica y por lo tanto reiterativa de la técnica forme parte de los métodos.

Como ya se ha referido, tanto la técnica, como el método son procedimientos, no obstante también nos hemos referido al término proceso, que igualmente es un procedimiento por ser una manera de obrar para lograr un propósito. Sin embargo, es necesario aclarar que un proceso es un procedimiento que emplea una serie de recursos y que al final de su aplicación son transformados en un producto. Por lo tanto, es un procedimiento que tiene por objetivo producir mediante la transformación de los recursos empleados en ese sistema. Por ello, la arquitectura se concibe como un proceso al obtenerse como producto un proyecto o bien un edificio. Para aclarar un poco, mencionaré como ejemplo algunas técnicas empleadas en la arquitectura, concretamente, en el proceso de desarrollo de un proyecto, al momento de plasmar la concepción formal, o sea su expresión gráfica, pudiendo ser la técnica a

lápiz, a la tinta, o a la acuarela. Cualquiera que sea la selección, invariablemente no cambiará su aplicación, únicamente se tiene que ser preciso, evitando cometer errores. De ello, se deriva el refrán: la práctica hace al maestro.

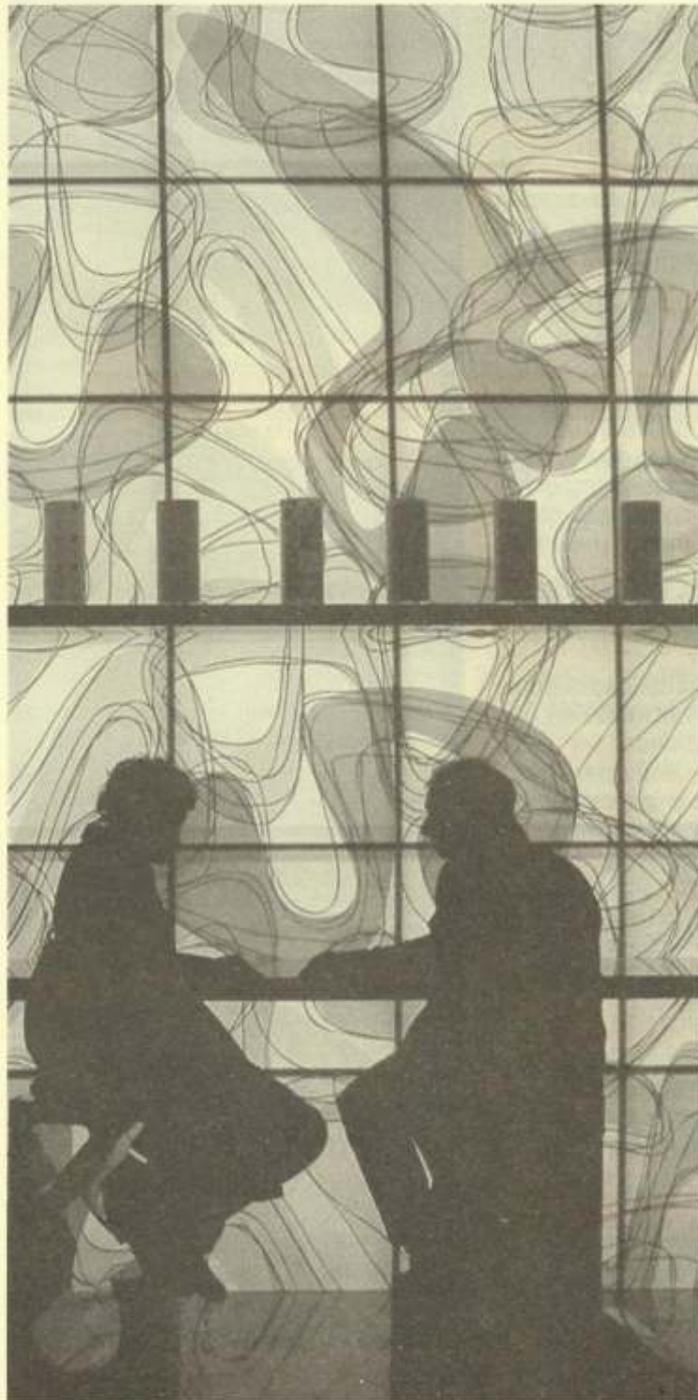
En la ejemplificación del método, recurriré al mismo caso de la representación gráfica, mencionando al método de proyección paralela ortogonal que es el



Fuente: <http://www.flickr.com/>

método utilizado para la expresión gráfica de los planos arquitectónicos: plantas, cortes o secciones y alzados o fachadas. Para aplicar tal método, será necesario entender claramente la descripción espacial que su representación gráfica ofrece, su utilidad para la construcción, dada su exactitud y las limitaciones formales al ser una representación unidimensional. Posterior a la comprensión del método, se analizará como realizar la ejecución del dibujo, decidiendo

alturas, distancias y sitios por donde se realizarán los recortes de los elementos constructivos que permitan una mejor comprensión y explicación del objeto arquitectónico, además de precisar cuál será la mejor técnica a emplear para complementar la expresión del proyecto, dependiendo de los recursos con los que se cuenten y los objetivos que se pretendan alcanzar. Como se puede apreciar, aquí se razona y decide las acciones por realizar según las necesidades del caso.



Con relación a la metodología, como ciencia del método, será por un lado, esa suma de técnicas y métodos que conforman todo el proceso productivo arquitectónico, donde además, se precisa la secuencia de la aplicación de cada uno de estos componentes señalando los insumos y recursos necesarios para lograr el alcance determinado. Por el otro, se puede concebir la metodología como parte de la teoría de la arquitectura al acumular métodos y técnicas aplicados durante el desarrollo histórico de la arquitectura, logrando constituirse en valores y referentes de la disciplina. Que valga como ejemplo, el considerarse en la actualidad, que todo proyecto debe ser desarrollado mediante la metodología arquitectónica, por garantizar la sistematización del proceso productivo evitando la improvisación, al proporcionar la certeza de resolver cada uno de los requisitos espaciales del programa arquitectónico y por ofrecer la posibilidad de plantear un marco experimental para la evaluación y validación del proyecto arquitectónico.

Como conclusión diré que en mi experiencia profesional de alrededor de 27 años, me he enfrentado a todo tipo de proyectos arquitectónicos y urbanos, sin que mi aprendizaje universitario haya abarcado todos los géneros. No obstante, a través de la metodología he podido sortear todos los problemas espaciales que se me han presentado, siendo en consecuencia, el principal legado que me otorgaron mis maestros y mi universidad.

1. Arquitecto y Catedrático Investigador de la facultad de arquitectura, de la UNACH

**Bibliografía:**

Garza Mercado Ario, *Manual de técnicas de investigación*, México, Colegio de México, 1981. 287 páginas.

Zorrilla Arenas Santiago, *Introducción a la metodología de la investigación*, México, Aguilar León y Cal Editores, 1996, 372 páginas.

Fuente: <http://www.flickr.com/>

# La Acreditación

## en la Educación Superior

La acreditación de programas educativos constituye en la actualidad, una de las principales políticas nacionales en materia de educación superior; ya que junto con la evaluación se consideran procesos mediante los cuales se puede garantizar a la sociedad la calidad de la educación que ofrecen las diversas instituciones públicas y privadas del país.

La acreditación es, también, un medio para demostrar la adecuada aplicación de los recursos públicos que reciben algunas de estas instituciones educativas y justificar el otorgamiento de apoyos extraordinarios; y es además, una guía para orientar la toma de decisiones de estudiantes, padres de familia y empleadores respecto a la enseñanza profesional.

En su concepción más amplia, el término acreditación se define como la acción y efecto de acreditar, que a su vez significa "hacer digno de crédito o reputación...Dar seguridad de que una persona o cosa es lo que representa o parece..."<sup>1</sup>

La aplicación del término al campo de la educación no difiere mucho de esta concepción general. En este contexto, la acreditación se considera como el reconocimiento de que una institución o un programa educativo son confiables para la sociedad.

Pallán explica que "se trata de un procedimiento cuyo objetivo es comparar el grado de acercamiento del objeto analizado con un conjunto de normas previamente definidas e implantadas como deseables"<sup>2</sup>

Por lo tanto, es un procedimiento que implica una evaluación de las condiciones que presenta el sujeto en estudio, la cual sirve de base para decidir si cumple o no la norma que se considera adecuada.

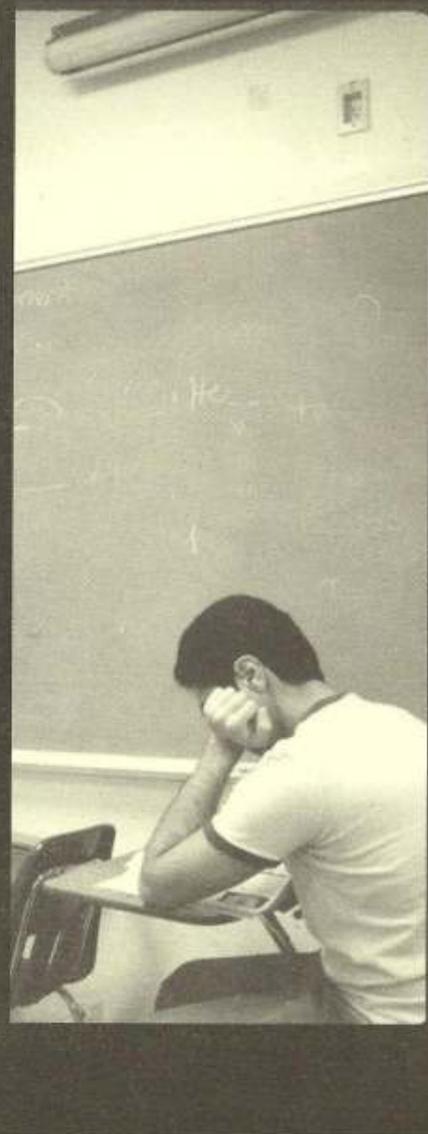
De manera específica, la acreditación de un programa educativo de nivel superior, según la definición aceptada por las autoridades educativas del país, "es el reconocimiento público que otorga un organismo acreditador, no gubernamental y reconocido formalmente por el COPAES - Consejo para la Acreditación de la Educación Superior -, en el sentido de que cumple con determinados criterios, indicadores y parámetros de calidad en su estructura, organización, funcionamiento, insumos, procesos de enseñanza, servicios y en sus resultados. Significa también que el programa tiene pertinencia social."<sup>3</sup>

La acreditación tiene una utilidad múltiple que depende de la intencionalidad con la que se haga, pudiendo ser ésta: jerarquizar, buscar financiamiento, servir como referente a los usuarios y orientar la toma de decisiones de las instituciones de educación superior y las autoridades educativas. Sin embargo, su fin primordial, de acuerdo con lo establecido por el COPAES, consiste en "reconocer la calidad del programa y propiciar su mejoramiento".<sup>4</sup>

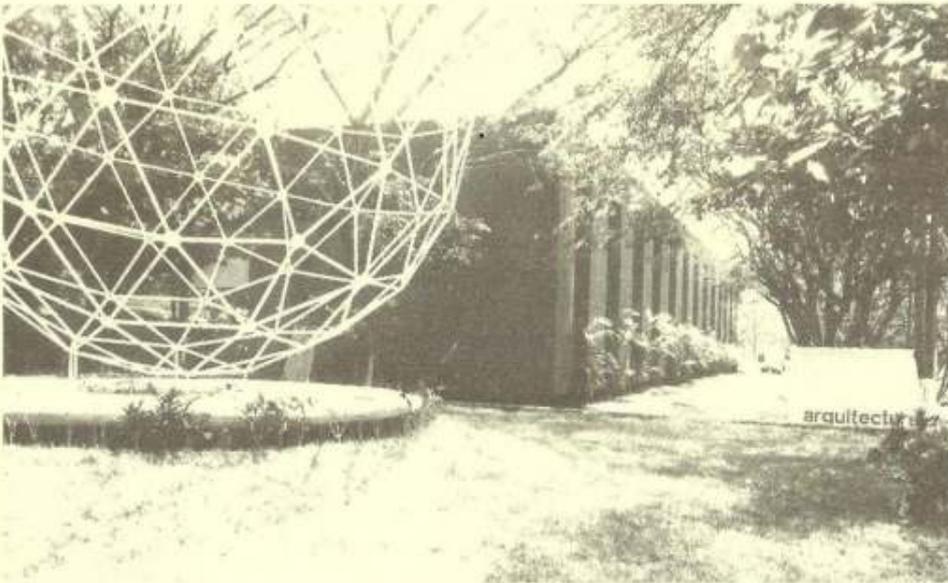
El mismo órgano rector señala que los objetivos de la acreditación de programas académicos de nivel superior en México son, entre otros, los siguientes:

- Reconocer públicamente la calidad de los programas académicos de las instituciones de educación superior e impulsar su mejoramiento.

MTRO. SERGIO FARRERA GUTIÉRREZ  
Profesor de Tiempo Completo de la  
Facultad de Arquitectura de la UNACH



Fuente: <http://www.flickr.com/>



- Fomentar en las instituciones de educación superior, a través de sus programas académicos, una cultura de mejora continua.

- Propiciar que el desempeño de los programas académicos alcance parámetros de calidad nacionales e internacionales.

- Contribuir a que los programas dispongan de recursos suficientes y de los mecanismos idóneos para asegurar la realización de sus propósitos.

- Propiciar la comunicación e interacción entre los sectores de la sociedad en busca de una educación de mayor calidad y pertinencia social.

- Promover cambios significativos en las instituciones y en el sistema de educación superior acordes con las necesidades sociales presentes y futuras.

- Fomentar que las instituciones y sus entidades académicas cumplan con su misión y sus objetivos.

- Proveer a la sociedad información sobre la calidad de los programas educativos de nivel superior.<sup>5</sup>

La Facultad de Arquitectura de la UNACH, atendiendo a su compromiso social, así como a las políticas del Proyecto Académico institucional y a las recomendaciones emanadas de las reuniones de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana (ASINEA), tomó la decisión de someter al proceso de acreditación su programa de Licenciatura en Arquitectura, el cual

cuenta con una tradición de más de treinta años.

Con tal propósito, a inicios del año 2006 realizó los trámites correspondientes ante el Consejo Mexicano de Acreditación de Enseñanza de la Arquitectura (COMAEA), organismo responsable de atender a los programas de esta disciplina; mismo que concluyó el proceso a mediados del mismo año, emitiendo el dictamen correspondiente.

El resultado de este proceso fue satisfactorio en tanto que se logró obtener el reconocimiento de acreditación pretendido; sin embargo, junto con esta distinción también se adquirió un fuerte compromiso, pues no se trata de un reconocimiento permanente, y para conservarlo es necesario que la Facultad de Arquitectura atienda una serie de recomendaciones, observaciones y sugerencias dentro de plazos específicos establecidos por el organismo acreditador.

Si bien podríamos decir que la acreditación aún dista de ser el proceso más justo para poder asignarle a un programa educativo el calificativo de programa de calidad, dado que su ponderación

es principalmente de tipo cuantitativo y no permite apreciar el impacto que dicho programa tiene en el bienestar del individuo y en el desarrollo de la sociedad a la que pertenece, no podemos negar que es valioso como reconocimiento, motiva la superación de los programas educativos en la búsqueda de su obtención.

Razón por la cual resulta conveniente para la Facultad de Arquitectura cumplir las indicaciones del COMAEA para conservar el reconocimiento que le fue concedido a su programa de Licenciatura; más que la satisfacción de una serie de requisitos, representa la oportunidad de obtener recursos adicionales y mejorar las condiciones de trabajo al interior de la Facultad, así como el motivo para unir los esfuerzos de la comunidad escolar en torno de un objetivo común.<sup>6</sup>

1 GARCÍA-PELAYO Y GROSS, Ramón. Diccionario Enciclopédico Ilustrado, tomo 1. [4ª edición, 1ª reimpresión] México: Larousse, 1991, p. 10.

2 PALLAN FIGUEROA, Carlos. "Calidad, Evaluación y Acreditación en México", en Revista Universidades, no. 20. México: julio-diciembre de 2000, p. 5.

3 COPAES. Marco General para los Procesos de Acreditación de Programas Académico de Nivel Superior. México: COPAES, 2001, p. 3.

4 *Ibidem*, p. 4.

5 *Idem*

6 FARRERA GUTIÉRREZ, Sergio. Proyecto para conservar el reconocimiento de acreditación del programa de Arquitectura, de la Facultad de Arquitectura de la UNACH. Tuxtla Gutiérrez: UNACH, 2006.



## LA REVITALIZACIÓN DE ESPACIOS URBANOS EN TUXTLA GUTIÉRREZ; CHIAPAS. ESTUDIO DE CASO: BARRIO DE SANTO DOMINGO.

ARQ. MARCO ANTONIO PÉREZ AGUILAR<sup>1</sup>  
MTRO. ARTURO MÉRIDA MANCILLA<sup>2</sup>

### Resumen

Esta investigación nace del interés por recuperar el espacio público de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez el cual se está perdiendo por un crecimiento urbano insuficiente para dar respuesta a las demandas de sus habitantes.

El estudio se enfoca al Barrio de Santo Domingo dentro del casco histórico. Mostrando aquellos aspectos que han provocado su decadencia y deterioro. Para así, posteriormente, establecer un proyecto de revitalización, que permita recuperar su importancia.

Las palabras claves son: Espacio Público, Deterioro y Revitalización.

### Introducción

Tuxtla Gutiérrez, como la mayoría de las ciudades medias del país a través de su historia ha estado sujeta a modificaciones e intervenciones urbano/arquitectónicas, con la pérdida patrimonial en identidad y memoria de la cultura manifestada espacialmente a través de sus espacios cotidianos. Está práctica del nuevo urbanismo de las administraciones en sus diversos niveles y de los habitantes de ciertas zonas de la ciudad rechaza cada vez más la homogeneidad y valora los ambientes diversos, la variedad de tramas, tipologías edificatorias y funciones en una supuesta búsqueda de lo propio, destruyendo tradiciones y dando mayor importancia al vehículo en lugar del peatón.

Por lo anterior, surge el interés en desarrollar un trabajo enfocado al Barrio de Santo Domingo, uno de los más antiguos, mediante un proyecto de revitalización urbana, necesario para la mejora del espacio urbano que permita evitar el deterioro y la pérdida de valor de la zona, propiciando una mayor presencia del habitante de la ciudad y del turismo, revalorar el patrimonio cultural, incrementar la seguridad de la zona y rescatar sus áreas naturales.

### Antecedentes del asentamiento de Tuxtla Gutiérrez.

Fundada alrededor de 1486, la aldea prehispánica estaba habitada por un grupo de la etnia Zoque, quienes se hallaban asentados en caseríos dispersos. (Mérida, 2000: 11). Posteriormente los primeros barrios del asentamiento español fueron: San Jacinto, Santo Domingo, San Andrés y San Miguel. Donde se erigieron ermitas y templos, al rededor de la Iglesia Jesuita de San Marcos (Pinto, 2005: 173).



Croquis del asentamiento español en Tuxtla, configurado por capillas de los dominicos en el siglo XVI. (Croquis elaborado por Arturo Mérida Mancilla).

En el plano de la ciudad de 1874, se aprecia que la ciudad evoluciona y se transforma, aumenta la población y la edificación, se pueden ver las características ya definidas del "modelo clásico" (De Terán, 2002:13), la cuadrícula como forma modulada de organización del espacio, aumentando, creciendo o extendiéndose.

Para finales del siglo XIX la ciudad siguió conservando su casco original, como vemos en el Plano de Tuxtla Gutiérrez del H. Ayuntamiento en 1892. El desarrollo de la ciudad se seguía dando hacia el sur, de oriente a poniente a lo largo del valle, ya que el río Sabinal al norte era una limitante natural.

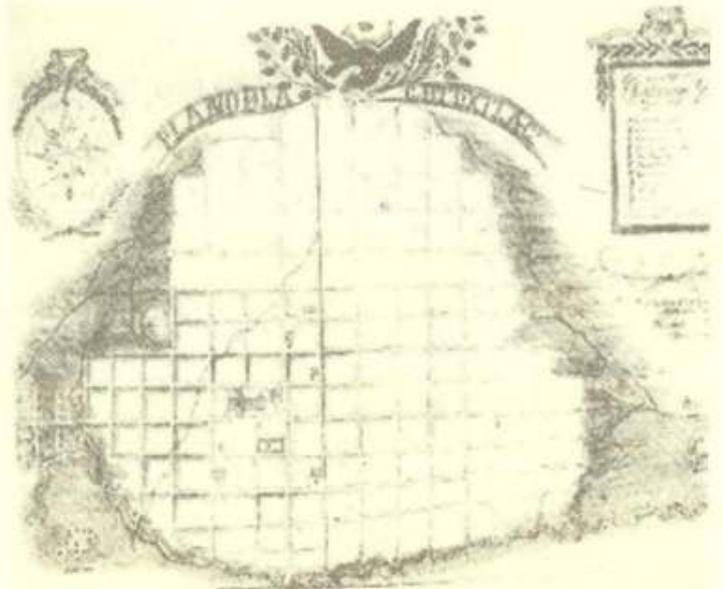


Imagen actual del centro de la ciudad Tuxtla Gutiérrez, enmarcado el límite de la zona de estudio Barrio de Santo Domingo. Imagen satelital de la ciudad Tuxtla Google 2008.

La religión permitió a partir de las parroquias que se configurarán los barrios como elementos definidores e integradores de nuevos asentamientos.

La ciudad hispanoamericana y su evolución.

El modelo de ciudad implantado por los conquistadores en Hispanoamérica y en el caso de Tuxtla, se caracterizó por su aspecto regular y rectilíneo derivado del esquema de damero. Hasta el año de 1815 el asentamiento no tuvo modificaciones importantes, con un desarrollo lento que se ordenaba a partir de una plaza central en cuyo perímetro se ubicaban los edificios de poderes religioso, político y económico. Inmediata a ésta existía una zona de transición o intermedia estaba definida por los barrios de San Jacinto, Santo Domingo, San Miguel y San Sebastián (el Calvario), donde vivían mestizos que habitaban grandes predios dedicados a las actividades del sector terciario (servidores públicos y artesanos), y agricultores quienes eran vecinos del barrio de Santo Domingo (Mérida, 2000:20).



Plano de la ciudad en 1874 (Archivo Arturo Mérida Mancilla).

### La zona de estudio

El barrio de Santo Domingo como se ha visto, se define por ser uno de los más antiguos y forma parte de la traza original novohispana del siglo XVI. Los límites del barrio corresponden a 16 manzanas. Su población se dedicaba a las actividades agrícolas hasta finales del siglo XIX, por su cercanía a las fértiles márgenes de río Sabinal (Mérida, 2002:31-32).

## Espacios urbanos representativos del barrio.

Para esta intervención, se analizarán los cambios en los espacios del barrio de Santo Domingo, cómo han ido cambiando y modificándose o qué ha desaparecido, en aras de dar paso al desarrollo, a la "modernidad", fenómeno que evidencia en muchos casos aspectos de deterioro, de la caducidad material o la antifuncionalidad de las interacciones en este territorio.

En primer lugar se encuentra la iglesia de Santo Domingo, el edificio más antiguo del barrio del cual se tiene imágenes de 1942 en donde se manifestaba espacialmente la importancia que había tenido. Es importante mencionar que en la iglesia predomina su imagen tradicional que arraiga sus costumbres y conserva su estructura y forma original de manera que han sido adecuadas estas acciones. Sin embargo hay que destacar que actualmente la escala del mismo no es respetada por las construcciones que la rodean y que fueron construidas después de aparecer la Ley de Desarrollo Urbano y el Reglamento de Construcciones; ya que no se tomó en cuenta la importancia que esta tiene como hito urbano en su contexto inmediato y en la ciudad como un referente original.

Al costado de la iglesia se localizaba otro espacio representativo del barrio, el parque Pimentel, que es modificado en 1948. El cual con toda seguridad fue el atrio de esta parroquia, construido por el H. Ayuntamiento en 1919, en este parque se erigió un busto a Don Benito Juárez, hoy en día existe un monumento en honor a este prócer mexicano, este espacio estaba sombreado por árboles de nambimbo (López, 2002:151-152).



Imagen izquierda, iglesia de Santo Domingo en el año de 1942 (Foto Archivo del Estado). Imagen derecha, la iglesia en 1995. (Foto de archivo Marco A. Pérez A.).



Imagen del antiguo parque de Santo Domingo, llamado Pimentel, en el año de 1942 (Foto Archivo del Estado).

En el año de 1948, el parque fue remodelado por las autoridades municipales, tirando los viejos árboles de nambimbos vegetación propia de la región y sustituyéndolos por especies ajenas como el laurel de la india. Para el año de 1964, el Ayuntamiento lo remodela y le cambia la fisonomía por la que se conoce actualmente que serviría de plaza de acceso al edificio del partido, en ese entonces en el poder (P.R.I.). Hoy se encuentra otro monumento en honor al "Benemérito de las Américas" (Pinto, 2005:179).

Actualmente, el parque Santo Domingo presenta deterioro material, es decir, la destrucción de los materiales de construcción por el tiempo se vuelven barreras físicas para transitar sobre él, como se puede ver con el pavimento de la plaza, donde se colocó un piso de mármol con superficie

## Parque Santo Domingo



Imagen del parque de Santo Domingo en el año de 1964 (Foto del Archivo de Estado).

lisa que no es el adecuado para su tráfico, sobre todo en épocas de lluvia o en horas de intenso calor. Además de que se incorporan especies de árboles cuyas raíces rompen el pavimento por falta de espacio y se pone en riesgo la integridad de las personas, ya que tienen que circular sobre ellas. Durante el día, existen puestos informales, con ventas de alimentos que generan desechos y dan una mala imagen al lugar y por las noches la realidad cotidiana de la vida urbana no ofrece seguridad en esta dinámica de integración y de marginación. La prostitución, el homosexualismo y la delincuencia se manifiestan e invaden los recintos públicos y dan una imagen negativa del lugar.

En el periodo de Gobierno del Estado de 1979 a 1982, se hicieron obras con la finalidad de recuperar la imagen urbana de la Calle Central, otro eje importante de la ciudad, ampliando la calle y banquetas en las que se colocó adoquín que hasta la fecha existe, el que por falta de mantenimiento y tráfico pesado que transita sobre esta vialidad, se encuentran en mal estado e intransitable en algunas zonas. En los dos últimos mandatos municipales, se colocaron: señaléticas, paraderos, mobiliario e iluminación urbana de muy mala calidad y en lugares inadecuados, por lo que es notorio el deterioro.

En este afán de modernizar la ciudad en 1982, se amplía también la 1ª. Av. Norte para convertirla en eje vial, se construye un paso a desnivel que cruza por debajo la plaza central, con el fin de hacer más fluido el tránsito vehicular, pero no se logró lo esperado, pues generó más área de estacionamiento en sus laterales, situación que ha sido aprovechada por el ayuntamiento; ya que en lugar de invertir en estacionamientos públicos, colocó parquímetros en el primer cuadro ante la escasez de espacios para estacionamiento. Situación que se hace más crítica, por la gran concentración de actividades comerciales y administrativas en la zona, lo que a su vez provoca molestias a los automovilistas, por falta de alternativas viales que hagan más fluido el tráfico.



Imagen Superior, área apropiada por puestos ambulantes de alimentos (Foto archivo Marco A. Pérez A.). Imagen Inferior, piso en mal estado que interrumpe la circulación peatonal sobre el pavimento del parque (Foto archivo Marco A. Pérez A.).



En el año 2003, se realizaron mejoras a la imagen en el primer cuadro de la ciudad principalmente en la Av. Central. Se modifican las banquetas y guarniciones, ampliándolas con pisos antiderrapantes, colocándoles señalética y mobiliario urbano, pero el diseño no fue acertado, ya que los remetimientos para paraderos y transporte colectivo; reducen las banquetas que pierden espacio que tenía originalmente y la vuelve poco transitable para el peatón en algunas zonas; las áreas verdes carecen de mantenimiento o son mutiladas para que no obstaculicen la inadecuada iluminación nocturna para el peatón. Además, se vuelven verdaderas barreras físicas. Las luminarias, semáforos y paraderos, sobre todo en esquinas, se han convertido también en obstáculos en esta intervención, sobre todo para personas con capacidades diferentes.



Imagen izquierda, el pavimento de la Calle central, se encuentra en mal estado en su totalidad. Imagen derecha, falta de mantenimiento en pavimento y áreas verdes (fotos de archivo Marco A. Pérez A.).



Imagen de la Av. Central Poniente con su señalética y mobiliario urbano.



Imagen de la 1ª. Av. Norte Poniente, se observa tráfico vehicular. (Foto archivo Marco A. Pérez A.).



Imagen central, banquetas amplias en algunas zonas, pero se reducen en las bahías de ascenso a transportes. (Foto archivo Marco A. Pérez A.).

Las Calles y Avenidas de la zona son un factor de amenaza, en horas pico del día, ya que se congestionan y se vuelven vialidades con poca fluidez, haciendo la zona poco accesible hacia el centro o para salir de él, ya que sus avenidas y calles son muy angostas por su traza de origen para el número de vehículos que ellas transitan, lo que se manifiesta en un alto número de accidentes de tránsito por aproximación.

La antigüedad del Barrio de Santo Domingo hace que incidan otros factores que amenazan al mismo, como son los cambios inadecuados en el uso de suelo, así como el abandono, venta o renta de inmuebles, donde se evidencia la situación del habitante original que no le queda más camino que emigrar a otras zonas en búsqueda de tranquilidad y seguridad ya que si bien por la mañana tiene una gran actividad, por las noches, es una zona abandonada. Hay que añadir la existencia

del deterioro de inmuebles en pésimo estado de conservación, donde el propietario no quiere seguir utilizándolo como vivienda y lo condena a su lento deterioro, dando una mala imagen urbana al lugar.



Las imágenes muestran que el mobiliario urbano se vuelve un obstáculo para el peatón. Sus banquetas que son muy angostas para circular.

En la imagen izquierda y derecha, observamos una vivienda en deterioro en el mes de febrero, posteriormente en Noviembre del 2008 es derribada (Foto de archivo Marco A. Pérez A.).



Sobre el Río Sabinal, como consecuencia de los eventos provocados en el año 2004 por el Huracán Larry, en 2005 se derribaron los puentes de piedra en arco que eran patrimonio histórico de la ciudad en respuesta a la política de protección ciudadana respecto a los riesgos y vulnerabilidad a inundaciones en las márgenes del Río, por la escasa área hidráulica de estos pasos.



Imagen del Río Sabinal en el año 2008, se observa el deterioro ambiental en sus márgenes (Foto de archivo Marco A. Pérez A.).

Durante los años 70`s y 80`s se delimitaron y rescataron las áreas federales correspondientes a las márgenes izquierda y derecha del cauce del Río, dichas acciones correspondieron a la recuperación y mejoramiento de la imagen urbana sobre la margen del río, trayendo como consecuencia de estos trabajos la aceptación por parte de los colonos y en general de toda la sociedad Tuxtla, se trataba de recuperar la calidad del agua y los espacios aledaños como equipamiento para la recreación. Sin embargo, sólo se trabajó la parte de imagen y no la causa de los problemas de contaminación, como son las descargas residuales de agua y los basureros en varios puntos del río, aguas arriba.

Durante los últimos años se ha presentado un deterioro constante de estas acciones de mejoramiento de imagen urbana, generando zonas de inseguridad y focos de riesgo sanitario (mal olor por desechos de descargas de aguas servidas aunado a tiraderos de desechos sólidos). Es importante mencionar que anteriormente en las márgenes del río se dio cabida las actividades de esparcimiento y ocio de los sectores socialmente pudientes, además de constituirse como el límite urbano de la ciudad, siendo para los habitantes de la ciudad un espacio preponderante y deseado en su tiempo, el que hoy presenta una imagen urbana decadente.

### Conclusiones y Estrategias.

Se evidencia la pérdida del espacio urbano como un espacio de la colectividad. Ante esta realidad actual, los habitantes del barrio merecen que la calidad de sus espacios urbanos tengan un sistema capaz de corregir y moderar las condiciones ambientales y la imagen urbana, además de que sirvan como espacios de relación y uso social, considerando todos los factores para generar pertenencia y arraigo en los vecinos, así como en los habitantes de la ciudad, donde incluya propuestas para reducir los impactos sobre el medio ambiente con una prioridad de planeamiento y diseño de revitalización o regeneración de acuerdo a las necesidades de sus vecinos y de la zona.

Desde el nivel local, se plantearán estrategias de desarrollo sustentable en los espacios públicos, donde tengan interacción entre el medio económico, ambiental y social, y en el cual se tenga la participación ciudadana, como las siguientes:

1. Definir un modelo basado en el barrio sin perder su ubicación dentro de la ciudad total, que permita revitalizar o regenerar los espacios públicos para que a su vez sean peatonales y que contengan todos los usos que permitan llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana; buscando uniformizar la expresión del conjunto en armonía con su historia y su función actual y su adecuación con los elementos contemporáneos.
2. Se propone en los espacios públicos, distancias peatonales mínimas y preferiblemente sombreadas, conservando el arbolado natural regional y planificar zonas y recorridos con diseño paisajista, mediante propuestas de áreas verdes, que permitan el esparcimiento recreativo y de descanso, sobre todo en los espacios públicos y márgenes del Río Sabinal.
3. Proponer un diseño adecuado de los espacios del peatón con banquetas y guarniciones, para una mejor funcionalidad e imagen urbana del lugar, Para así, lograr más permeabilidad o mejor accesibilidad al lugar y pocas molestias en el mantenimiento de la infraestructura.

4. Disponer de una señalética y mobiliario urbano adecuado al lugar, que no se contraponga con otros elementos urbanos ni se vuelva barrera física y facilite el desplazamiento a varios destinos al peatón. Además, se ubiquen en puntos estratégicos para su identificación práctica.

5. Es importante mejorar el uso de la vía pública por lo que se refiere al tránsito vehicular y a la demanda de estacionamiento, aprovechando la traza y los sentidos de circulación, privilegiando la permeabilidad del lugar. Mejorando la operación vial cotidiana en el área de estudio y disponer de áreas que no sean las calles para generar cajones para optimizar el uso de la vías públicas como estacionamiento.

### Bibliografía.

- Cuarto poder, periódico local del estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez; 2008.
- De Terán, Fernando. El urbanismo en el Nuevo Mundo. Ministerio de educación, cultura y deporte. Universidad politécnica de Madrid, España. Octubre de 2002.
- López Sánchez, José María. Aquel Tuxtla, Anecdotario Histórico. Talleres Gráficos del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 2002.
- Markman, Sydney David. Arquitectura y Urbanización en el Chiapas Colonial. Gobierno del estado, consejo estatal de fomento a la investigación y difusión de la cultura. 1993.
- Mérida Mancilla, Arturo. Cien años de evolución urbana en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (1892-1992). Universidad autónoma de Chiapas y H. Ayuntamiento Municipal de Tuxtla Gutiérrez, 2000.
- Pinto Mena, Gloria. Tuxtla y sus barrios. Historia, crónica y vida cotidiana. Asociación de cronistas del estado de Chiapas, A.C. Abril del 2005.
- Schjetnan Mario, Calvillo Jorge, Peniche Manuel, principios de diseño urbano/ambiental. Pax México, 2004.

### NOTAS

- 1 Arquitecto, Maestrante en Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura; Universidad Autónoma Chiapas.
- 2 Maestro, Docente de la Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Chiapas. Miembro del cuerpo académico Urbanismo.

# Evaluación del comportamiento térmico de las cubiertas y del aire interior de las viviendas del Programa 10x10 Con techo-Chiapas.

## HABYTED-CYTED. Transferencia de calor por radiación.

MTRA. TERESA DEL ROSARIO ARGÜELLO MÉNDEZ.  
MTRO. GABRIEL CASTAÑEDA NOLASCO.  
MTRO. CARLOS OCTAVIO CRUZ SÁNCHEZ.

Profesores de Tiempo Completo, Facultad de Arquitectura,  
Universidad Autónoma de Chiapas

### Resumen.

Se presentan estudios comparativos de temperaturas en las diferentes techumbres del Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, HABYTED-CYTED, 1 durante un periodo representativo de máxima excitación térmica en la zona de estudio, basados en teorías sobre el calor y su propagación, distingue la mayor o menor facilidad que tiene el calor para atravesarlas por unidad de tiempo y superficie (transmisión de calor por radiación). Relacionando resultados con los de una vivienda techada con lámina de zinc.

Observando que en las viviendas con techos compuestos por ladrillo común y concreto, el aire ambiente interior obtiene ganancias térmicas considerables debido a la radiación térmica que emiten los techos, siendo menores las aportaciones en las viviendas techadas con tejas de barro. Dada la capacidad calorífica e inercia térmica del concreto, retiene por períodos largos altas temperaturas, en contraste, la techumbre de zinc, presenta aportes por radiación grandes e inmediatos, pero cortos por su baja inercia térmica.

Palabras claves: transferencia de calor por radiación, vivienda.

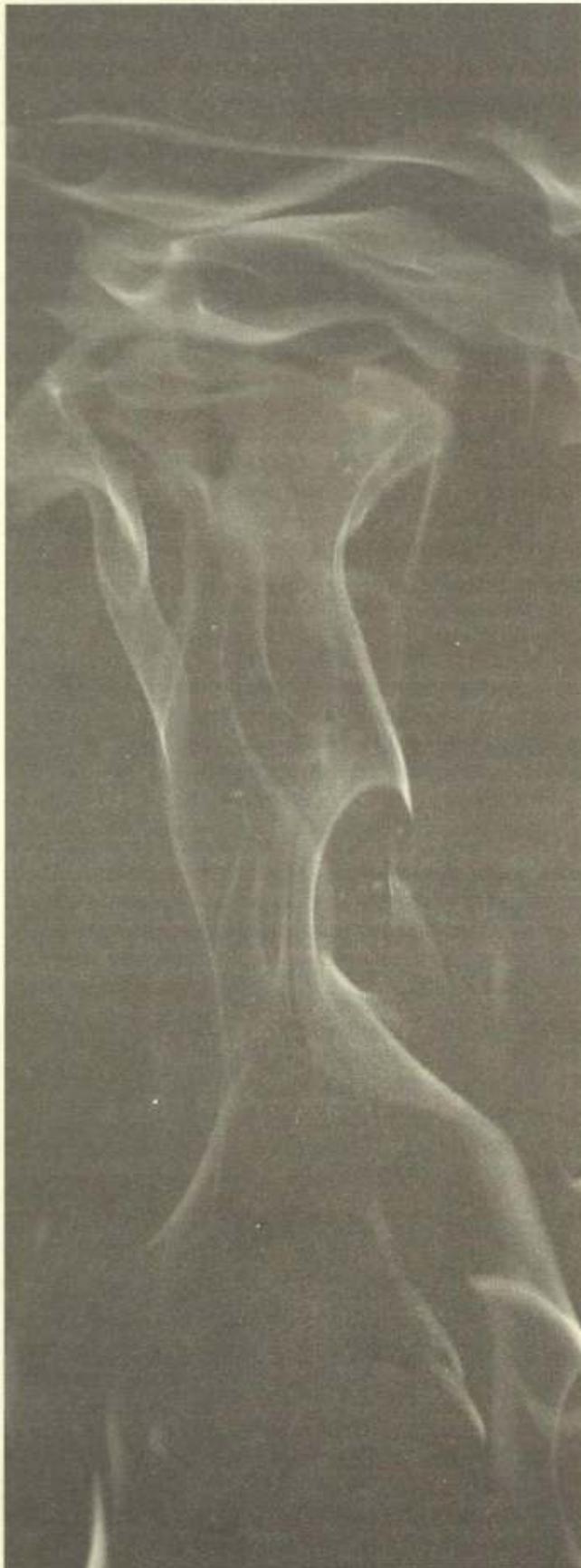
### Introducción.

Unos de los objetivos de las propuestas tecnológicas del HABYTED-CYTED del Programa 10x10 Con Techo, que no solo procura abatir el rezago numérico de viviendas proporcionando casas con espacios y materiales adecuados y, con los servicios básicos necesarios, mediante la búsqueda de soluciones técnicas y materiales adaptables a distintas situaciones económicas y socioculturales; es mejorar las condiciones de vida de los habitantes con la adaptación a las condiciones climáticas del entorno, ya que distintas zonas climáticas, y en especial los microclimas, requieren soluciones de techos específicas o con capacidad de adaptación flexibles para conseguir que los ocupantes de los edificios perciban una sensación de comodidad térmica agradable, o por lo menos tolerable.

Los agentes climáticos (temperatura del aire, humedad, radiación, vientos, etc.) se ven modificados por la envolvente de la vivienda antes de afectar las condiciones interiores. Un

adecuado comportamiento térmico de los cerramientos contribuye al logro de un "microclima que asegure condiciones de confort" en el interior de la vivienda. Por esto es importante conocer las cualidades de los materiales que se utilizan como cerramiento, de manera que puedan aprovecharse, para el control climático de los ambientes. "Si tuviésemos que elegir el condicionante más influyente sobre las soluciones de techos, tendríamos serias dudas para hacerlo, entre: la climatología, los materiales circundantes y las tecnologías de ejecución. Climatología de la que protegernos, materiales con los que conformar respuestas eficientes y tecnologías 'posibles' para su ejecución..."<sup>2</sup>

La sensación térmica de calor o frío es el resultado del balance entre el calor que genera el cuerpo humano y la cantidad de calor que disipa al ambiente, resultando una sensación de comodidad cuando ambos flujos están equilibrados. El intercambio de calor entre el cuerpo humano y el ambiente se puede producir por los mecanismos físicos de radiación, conducción, convección y evaporación. Para la realización de esta investigación se



Fuente: <http://www.flickr.com/>

ha considerado solamente las ganancias térmicas del ambiente interior de las viviendas por radiación, dado que el cuerpo humano es muy sensible a las pérdidas/ganancias de calor por radiación y a que la radiación ocupa hasta el 75% del total de la transferencia de calor de un edificio.

El presente ejercicio se realizó con la finalidad conocer el comportamiento térmico de los materiales que se utilizaron como cerramiento en las siete propuestas de techos construidas en el Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, para determinar su eficiencia para el control climático de los ambientes interiores de las viviendas. Y para verificar si las condiciones térmicas al interior de las viviendas ha mejorado las condiciones de confort térmico en relación al tipo de vivienda que ocupaban anteriormente, se compararon los resultados con los obtenidos en la medición del comportamiento térmico de una vivienda techada con lámina metálica.

En primer termino, trataremos las nociones teóricas necesarias sobre el calor y su propagación, es decir, los principios básicos de la transmisión del calor y algunas aplicaciones simples, enfatizando la transmisión de calor por radiación, para tratar a continuación con detalle los casos particulares y sus modelos de análisis específicos, relacionados con situaciones reales de cerramientos de las viviendas del Programa 10x10 Con techo-Chiapas, mostraremos gráficas comparativas del comportamiento térmico de los distintos tipos de techos utilizados en la construcción de los prototipos de vivienda y de la vivienda de referencia, obtenidos mediante mediciones reales con equipos HOBO H8 Pro Series loggers, que proporcionó lecturas automáticas cada media hora de datos meteorológicos del clima exterior e interior de la vivienda, en particular la temperatura ambiente y humedad relativa, en las que se destaca la mayor o menor facilidad que tiene el calor para atravesar los materiales de los techos en la unidad de tiempo y de superficie, promoviendo pérdidas o ganancias de calor por radiación al interior de la vivienda.

El análisis del comportamiento térmico de las viviendas del Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, en el fraccionamiento "Los Yuquis", en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, se realizó a partir de los conceptos de la Climatología Dinámica, aplicados al tema del confort térmico de viviendas mediante el estudio de los procesos e integraciones del comportamiento del clima local y sus consecuencias en el patrón de reacción de las temperaturas interiores de los ambientes humanos.

### **Transmisión de calor.**

Siempre que existe una diferencia de temperatura en el universo, la energía se transfiere de la región de mayor temperatura a la de menor temperatura. Es decir, la

transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro en virtud de una diferencia de temperatura existente entre ellos, se da del nivel térmico o temperatura más alto al más bajo, hasta alcanzar un estado de equilibrio o igual temperatura.

De acuerdo con los conceptos de la termodinámica, esta energía transmitida se denomina calor. La ciencia llamada transmisión o transferencia de calor complementa los principios primero y segundo de la termodinámica clásica, proporcionando los métodos de análisis que pueden utilizarse para predecir la velocidad de la transmisión del calor, además de los parámetros variables durante el proceso en función del tiempo. Los fenómenos que intervienen en la transmisión del calor son tres:

1. Convección
2. Radiación
3. Conducción

La radiación es un mecanismo físico de transmisión de calor que permite el intercambio calor entre una superficie y su entorno, mediante la absorción y emisión de energía que se transporta en forma de ondas electromagnéticas (Infrarroja de amplitud larga), que se propagan a la velocidad de la luz, la energía que abandona una superficie en forma de calor, por radiación, depende de su temperatura absoluta y de la naturaleza de la superficie.

El transporte de energía por radiación se puede realizar entre superficies separadas por el vacío; así por ejemplo, el Sol transmite energía a la Tierra por radiación a través del espacio que, una vez interceptada por la Tierra, se transforma en otras fuentes de energía. Mientras que en la conducción y la convección es necesaria la existencia de un medio material para transportar la energía, en la radiación el calor se transmite a través del vacío, o atravesando un medio transparente como el aire.

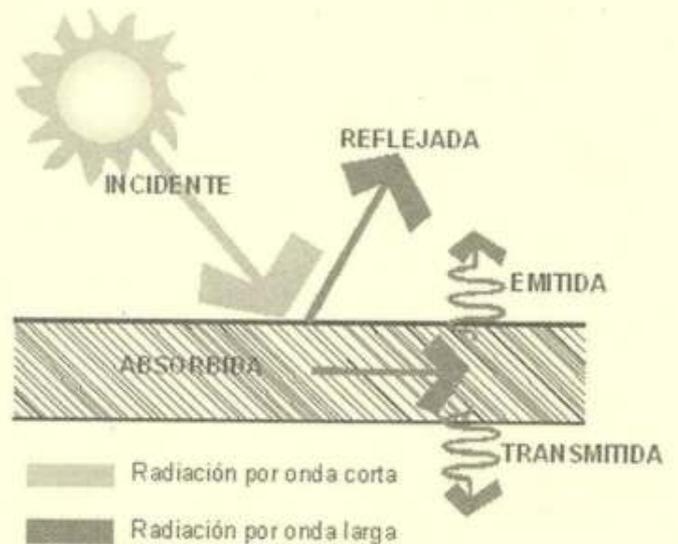
La energía se emite solamente en función de la temperatura del cuerpo; la energía que abandona la superficie se llama radiación térmica. La radiación térmica es la transmisión de calor de un cuerpo a otro sin contacto directo, en forma de energía radiante, también llamada irradiación.

La radiación térmica de onda larga, también llamada irradiación, tiene longitudes entre 3 y 50 mm, característica de fuentes de radiación a temperatura ambiente 27°C (T=300 °K) como son las superficies del entorno, y cuyo espectro comprende el infrarrojo lejano, donde emiten el 97% de la energía.

Entonces un cuerpo caliente transforma una parte de su contenido de calor en energía radiante sobre su superficie, la cual se emite en forma de ondas, que al ser absorbidas por otro cuerpo, se manifiesta en forma de calor. Se desprende de ello que para que la energía radiante pueda ser convertida en calor es necesario que sea absorbida por una sustancia.

Todos los cuerpos absorben y además emiten energía radiante, dependiendo de la temperatura a que se encuentren y de sus características físicas. Pero, no todas las superficies emiten o absorben la misma cantidad de energía radiante cuando se calientan a la misma temperatura.

Cuando dos superficies se "ven entre sí" intercambian



radiación infrarroja, en un proceso generalmente complejo de calcular, porque parte de la radiación incidente sobre una superficie se refleja y vuelve a incidir sobre la superficie emisora.

Recordemos que la radiación ocupa hasta el 75% del total de la transferencia de calor de un edificio. Además, que el cuerpo humano es muy sensible a las pérdidas/ganancias de calor por radiación. E incluso a una temperatura ambiental de 300°K (27°C) emitiría 460 W/m<sup>2</sup>, lo que constituye un flujo importante para las magnitudes de transferencia de calor usuales en cerramientos.

La temperatura para estar cómodos es un poco compleja de medir, ya que el calor aportado no solo puede venir del aire que nos rodea, si también de la radiación de objetos a los que les ha dado el Sol. La radiación se "desprecia" a temperaturas bajas, pero no cuando un cuerpo tiene una temperatura elevada.

El cuerpo negro es un cuerpo ideal que emite y absorbe el máximo el calor por radiación. Por ello cuando un cuerpo esta constituido por superficies oscuras, emite y absorbe el calor por radiación en gran proporción, ocurriendo todo lo contrario cuando se trata de cuerpos de superficies blancas o brillantes.

La energía que emite una superficie depende de la temperatura absoluta  $T$  de la superficie y de la emitancia  $e$ , es decir, de la habilidad de un material de emitir energía radiante.

Para calcular el calor transmitido por radiación ( $W/m^2$ ) de una superficie a otra, se emplea la siguiente fórmula:

$$q_r = 4T^3 \cdot e \cdot \sigma (T_{int \text{ sup techo}} - T_{aire \text{ int}})$$

$q_r$ : Calor transmitido por radiación  $W/m^2$

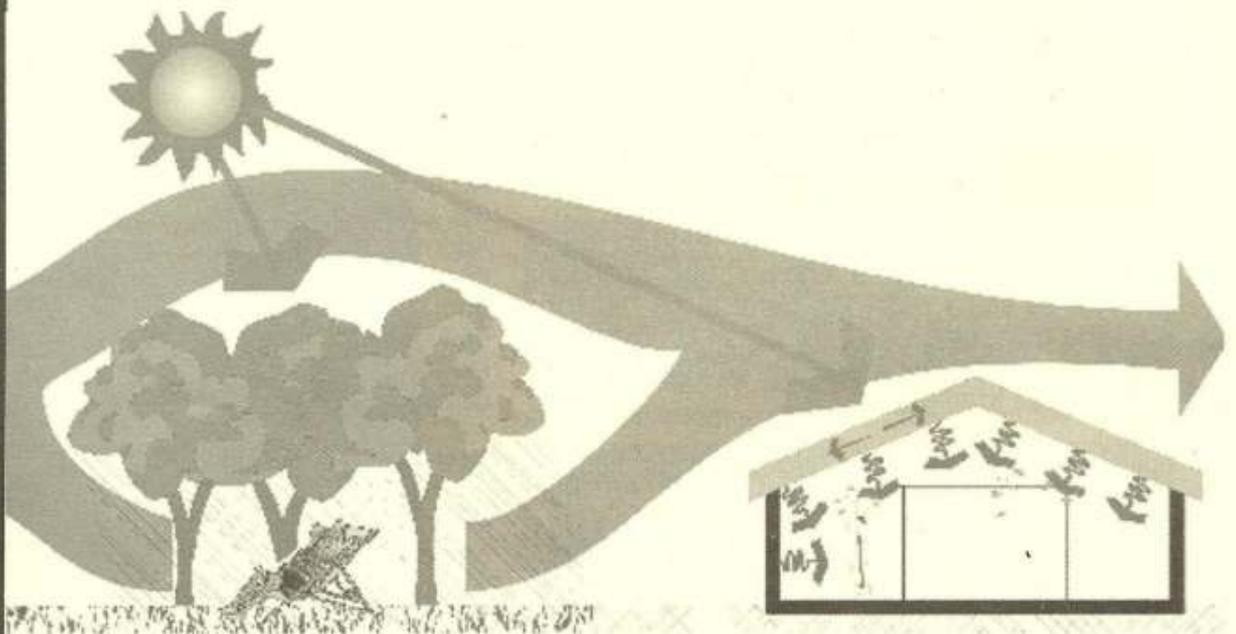
$T$ : temperatura absoluta de la superficie del cuerpo  $^{\circ}K$

$e$ : emisividad del cuerpo  $3$

$\sigma$ : Constante de Stefan-Boltzmann  $5,676 \cdot 10^{-8} w/m^2T^4$

$(T_{int \text{ sup techo}} - T_{aire \text{ int}})$ : diferencia de temperaturas entre los ambientes

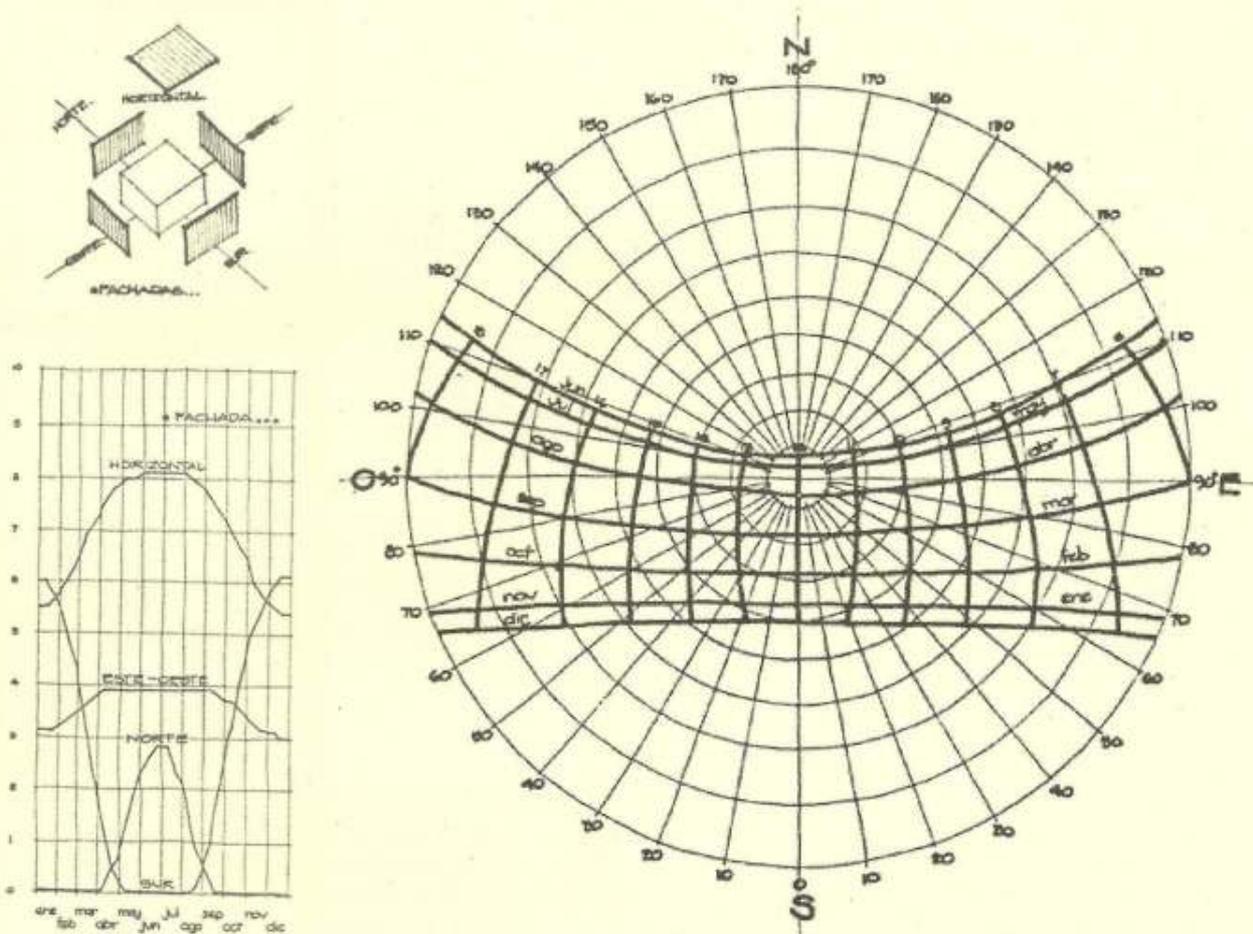
## Trasmisión de Calor



El presente estudio se refiere a las ganancias térmicas por radiación de los techos del Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, puesto que el impacto mayor de las ganancias solares de calor se da en las superficies perpendiculares a los rayos del sol (techos). Estos se

calentaran y emitirán esa ganancia térmica al interior de la construcción mediante las diversas formas de transmisión de calor (conducción, convección y, principalmente por, radiación).

## Gráfica solar de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



Descripción de los sistemas constructivos empleados en el Programa 10x10 Con Techo-Chiapas.

El prototipo de la vivienda empleado en la construcción del Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, fue desarrollado por el Instituto de la Vivienda, Gobierno del estado de Chiapas (INVI), que clasifica a esta vivienda como progresiva.

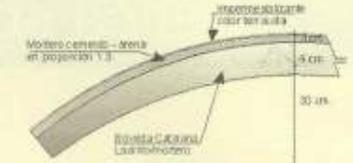
De las diez viviendas de 36m<sup>2</sup> construidas en este programa, ocho se edificaron con cimientos y paredes de albañilería convencional, con ladrillo rojo común confinado con concreto armado, diferenciándose solamente en el techo, y dos más, construidas con la técnica de bahareque mejorado en muros, y techumbre con estructura de madera y teja de barro. En total sumaron diez viviendas pero solo siete diferentes sistemas de techos. Las techumbres, de acuerdo al material base de la tecnología aplicada en las piezas constructivas. (TABLA 1)

# TABLA 1. Techumbres Programa 10x10 Con Techo-Chiapas

## Ladrillo común y mortero

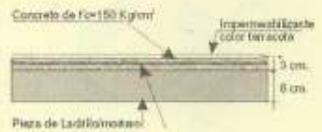
### BOVEDA CATALANA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Valles, UPC, España  
Bóvedas de perfil rebajado de ladrillo, con juntas discontinuas de mortero. Apoyadas en traves y vigas de concreto armado. Recubiertas con mortero e impermeabilizante.



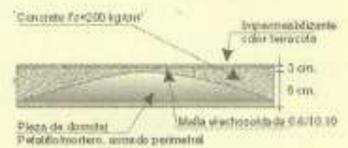
### PLACAS DE CERAMICA ARMADA

Consejo Nacional de la Vivienda, Paraguay.  
Placas de ladrillo y mortero, armadas con acero de 3/8" y 1/4" Ø. Apoyadas en traves y vigas de concreto armado. Recubiertas con concreto armado e impermeabilizante.



### DOMOTEJ

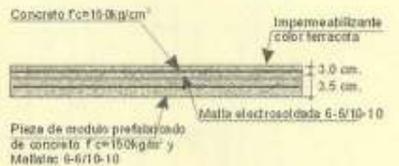
Universidad Autónoma de Chiapas, México.  
Dornos de petatillo cerámico y mortero, armado perimetral 1/4" Ø. Apoyadas en traves y vigas de concreto armado. Recubiertas con concreto armado e impermeabilizante.



## Hormigón

### PLACA - LOSA

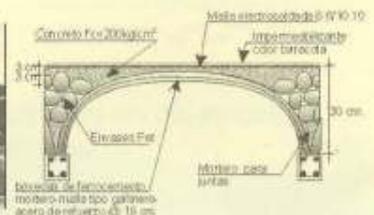
Universidad Autónoma de Chiapas, México.  
Placas de concreto armado prefabricadas. Apoyadas en traves y vigas de concreto armado. Recubiertas con concreto armado e impermeabilizante.



## Ferrocemento

### HEGO-BOVEDA DE FERROCEMENTO

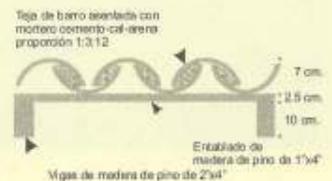
Universidad Autónoma de Yucatán, México.  
Bóvedas de ferrocemento a base de mortero armado con malla gallinero y acero 1/4" Ø. Apoyadas en traves y vigas de concreto armado. Recubiertas con concreto armado e impermeabilizante.



## Teja de barro común y madera

### SOPORTERÍA LIGERA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Valles, UPC, España  
Estructura de madera y tejas de barro industrializadas asentadas con mortero en perímetro y cumbre, apoyada en traves de concreto armado.

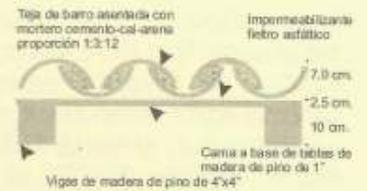


## BAHAREQUE

Universidad Autónoma de Chiapas, México  
Estructura de madera con artesonado de tablas e impermeabilizante asfáltico, recubierta con tejas de barro industrializadas, asentadas con mortero en perímetro y cumbre.

Lámina metálica de zinc. Vivienda de referencia.

Estructura de madera y tejas metálicas de zinc.

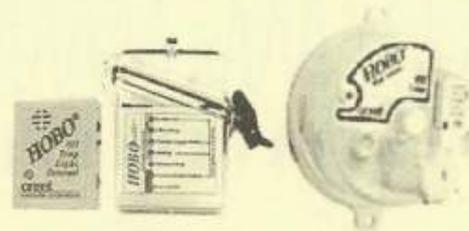


## Evaluación del comportamiento térmico de las cubiertas y del aire interior de las viviendas del Programa 10x10 Chiapas

El ejercicio práctico se realizó mediante lecturas automáticas cada media hora de datos meteorológicos del clima exterior, en particular la temperatura ambiente y humedad relativa, registradas con un equipo HOBO H8 Pro Series loggers, y para verificar cómo estas inciden en las condiciones ambientales de las viviendas, se monitoreó en cada vivienda, con el registro de las temperaturas de bulbo seco ambientales y porcentajes de humedad relativa con el auxilio de sensores HOBO H8 Loggers, y mediante un canal externo, con un cable termopar TMCx-HA HOBO, el registro de las temperaturas superficiales interiores de los techos en sus diferentes composiciones tecnológicas. Esta información es recabada mediante el equipo HOBO Shuttle y procesada mediante el programa de cómputo Boxcar Pro 4.3 que permite graficar la información directamente en el programa o exportándolo a una

hoja de cálculo dentro del programa Excell, señalando el periodo de medición, y los registros de temperatura máximos, mínimos y en promedio durante ese tiempo.

Los sensores térmicos se colocaron en cada viviendas, ubicados conforme se muestra en los gráficos de planta y alzado de la vivienda.



Los sensores térmicos se colocaron en cada viviendas, ubicados conforme se muestra en los gráficos de planta y alzado de la vivienda.

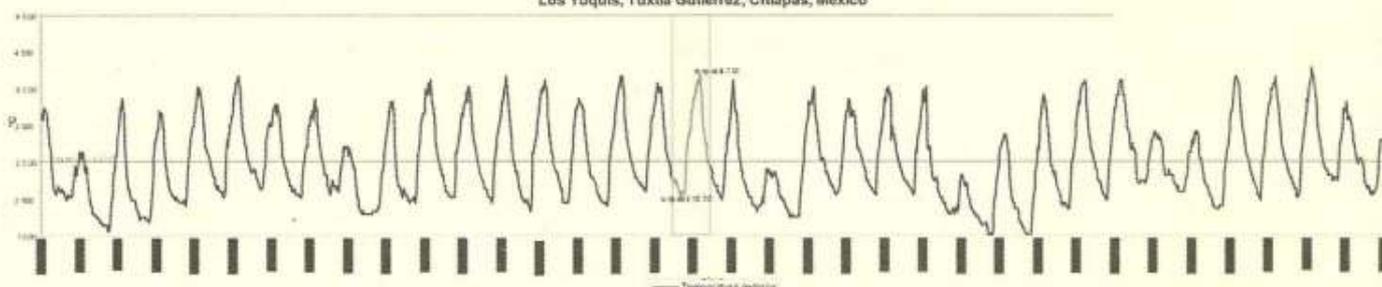


El municipio de Tuxtla Gutiérrez representa el 0.44% de la superficie del Estado; se localiza en la Depresión Central de Chiapas, entre dos relieves montañosos tanto al norte como al sur, sus coordenadas geográficas extremas son al Norte 16°38', al Sur 16°51' de Latitud Norte; al Este 93°02', al Oeste 94°15' de Longitud Oeste presenta cotas altimétricas en la faja de 500 metros sobre el nivel del mar; con clima CALIDO-SUBHUMEDO6. Por lo que las temperaturas del aire máximas anuales durante el día sobrepasan los 30°C, y durante la noche, las temperaturas mínimas oscilan alrededor de 20° a 24°C. Con verano lluvioso e invierno seco, la humedad es alta en la época de lluvia (95%), pero puede descender considerablemente en la época de seca (50%), presentándose cielos despejados y por lo tanto, la radiación solar directa es predominante, no así durante la época de lluvias, con gran nubosidad, cuando predomina la radiación difusa. Durante esta última, la precipitación promedio es de 900 a 2000 mm. Como consecuencia a esas condiciones climáticas, la vegetación es baja y pobre en el período de seca, y caducifolia 7.

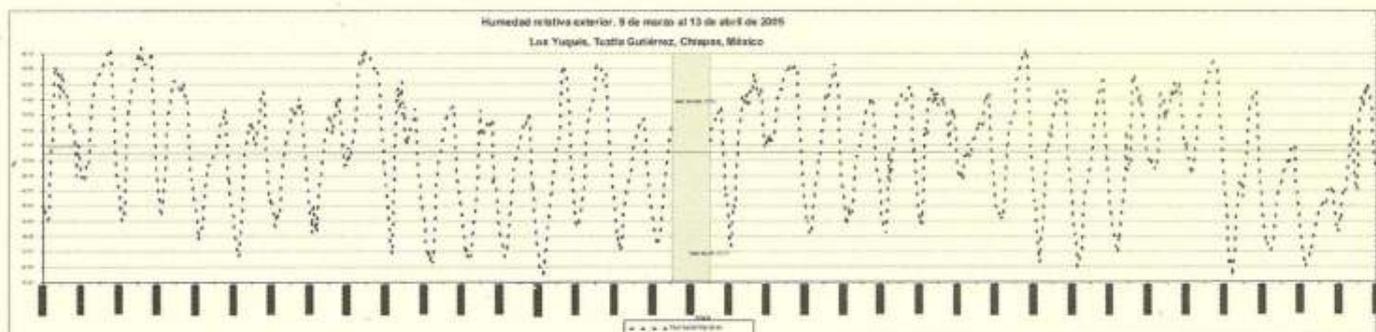
Para obtener la temperatura con la que trabajar en la evaluación del comportamiento térmico de los sistemas de techos propuestos por el Programa 10x10 Con Techo-Chiapas, apoyados en la Climatología dinámica, se definió el periodo representativo de máxima excitación térmica en la zona de estudio, detectando los estados del tiempo persistentes y recurrentes, cuando las temperaturas son más altas y representativas, por medio de cortos episodios del clima, durante el cual es posible entender la reacción térmica de viviendas a las condiciones del clima exterior, esto se presenta en los últimos días de marzo y primeros de abril. Se determinó el episodio representativo del 17 de marzo al 02 de abril de 2005, días en que casi todo el Estado de Chiapas estuvo bajo el dominio de una masa de aire caliente seco.

En el caso del episodio climático adoptado, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, los valores de la temperatura del aire exterior fueron muy elevados siendo la temperatura máxima del día 26 de marzo, sobrepasando el valor de las medias máximas de los tres últimos años reportada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) delegación Chiapas, que fue de 37°C en la misma temporada.

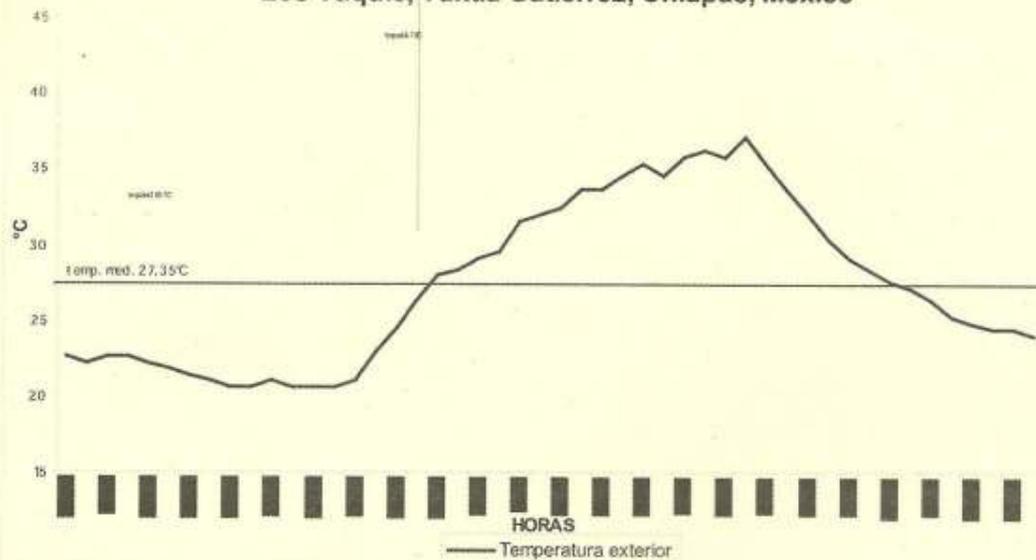
Temperatura exterior, 9 de marzo al 13 de abril de 2005  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México



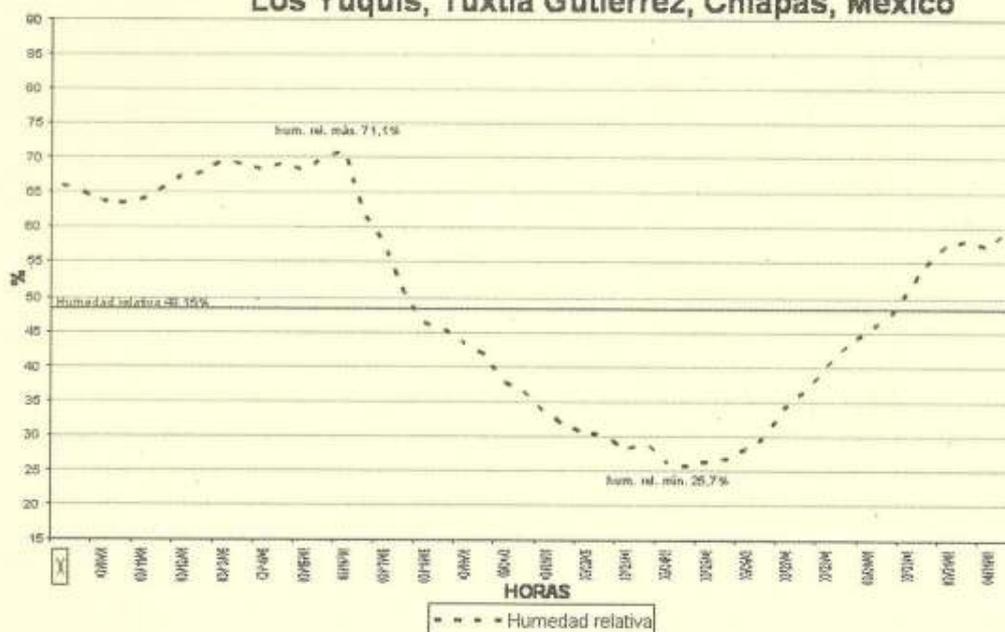
Humedad relativa exterior, 9 de marzo al 13 de abril de 2005  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México



**Temperatura exterior. 26 de marzo de 2005  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México**



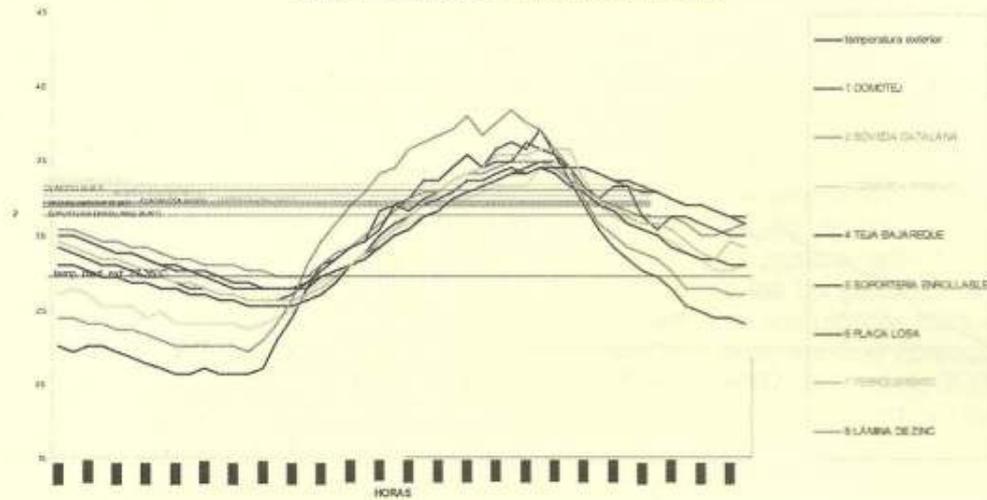
**Humedad relativa exterior. 26 de marzo de 2005  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México**



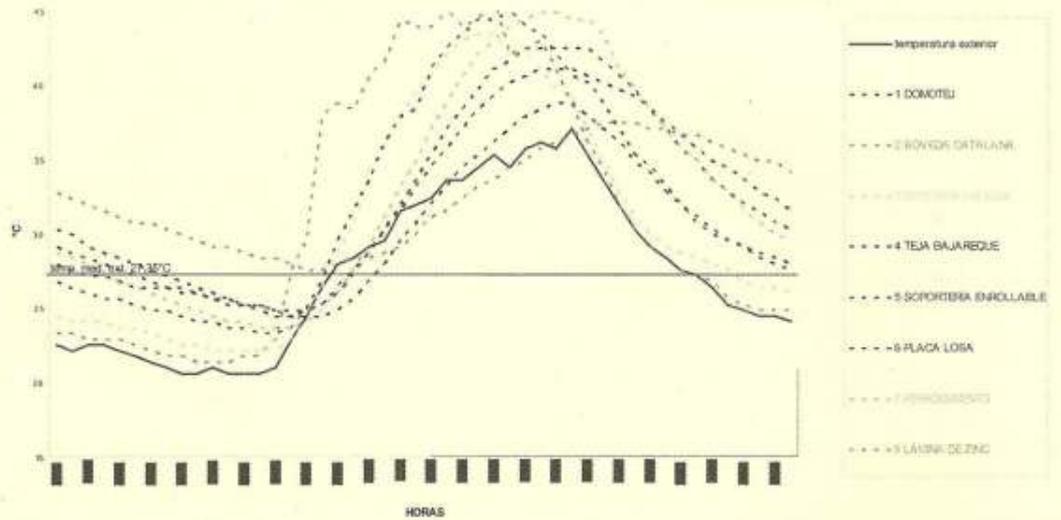
La evaluación del comportamiento térmico de las cubiertas y de las viviendas, con base en el episodio representativo, garantiza una precisión apropiada y una óptima representatividad de evaluación del clima y del comportamiento térmico de los edificios.

Con esta información se realizaron gráficas comparativas para verificar como influye la tecnología aplicada en las cubiertas en su calentamiento, y posteriormente, en la transmisión de esas ganancias térmicas por radiación, al interior de la vivienda, respecto a la temperatura del aire ambiente exterior y en la percepción de la temperatura radiante, mediante la medición de la temperatura ambiente en los espacios interiores. 1

GRÁFICA COMPARATIVA DE LA TEMPERATURA EXTERIOR Y LAS TEMPERATURAS INTERIORES  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 26 de marzo de 2005

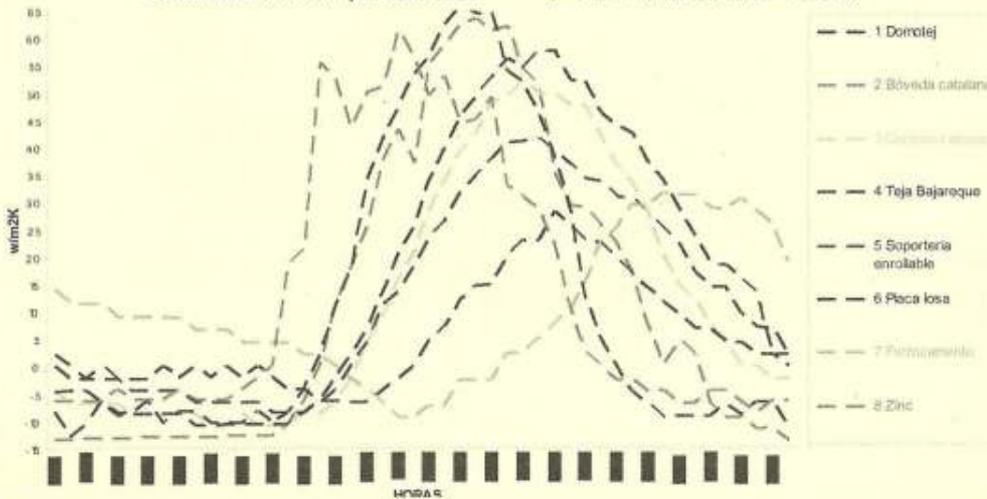


GRÁFICA COMPARATIVA DE LAS TEMPERATURAS SUPERFICIALES INTERIORES DE TECHOS  
Los Yuquis, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. 26 de marzo de 2005



Ganancias térmicas por radiación

$$qr = 4T_3^3 \cdot \epsilon \cdot \sigma (T_{int \text{ sup techo}} - T_{aire \text{ int}})$$



# CONCLUSIONES

Del análisis de los datos de las gráficas, presumimos que en las viviendas con techos compuestos por ladrillo común y concreto, el aire ambiente interior obtiene ganancias térmicas considerables debido a la radiación térmica que emiten los techos. En los tres casos observamos como los techos presentan sus máximos en temperatura en aproximadamente una hora y media antes que lo haga la temperatura ambiente exterior, en consecuencia, el aire interior también se calienta al máximo antes que el exterior, ya que los aportes de calor por transmisión obtienen los valores máximos en el mismo momento que los techos están a su máxima temperatura, con valores muy similares.

En el caso de las vivienda techadas con tejas de barro existe una clara diferencia en las ganancias térmicas por radiación proveniente de los techos, ya que en el caso de la casa de bajareque (cabe comentar que es la única casa con muros de material diferente al resto de las viviendas del programa), la cama de madera en el plafón crea una cámara de aire entre ésta y las tejas, y en la otra vivienda con teja de barro, no existe tal cámara ya que no tiene plafón continuo de madera, sólo un entablillado. Siendo la vivienda de bajareque la que menos se ve afectada por incrementos de temperatura debido a ganancias térmicas por transmisión de calor por radiación del techo.

En las viviendas techadas con concreto se aprecia claramente la importancia de la capacidad calorífica de los materiales y su inercia térmica, pues en ambos casos los techos mantienen durante períodos más largos altas temperaturas a causa de las características del material que los componen. Sin embargo, hay una diferencia notable en el comportamiento térmico del aire interior en ambos casos, ya que en la vivienda techada con el sistema Placa Losa, el espesor de la losa es continuo y uniforme, mientras que en la techada con el sistema Ferrocemento, esta es irregular, presentando en una tercera parte espesores de dimensiones mayores que contienen cámaras de aire.

El sistema Placa Losa presenta primero los mayores aportes de calor por radiación antes de que alcance su máxima temperatura, y mantiene durante un período más largo y a cantidades mayores estos aportes. Las causas del sobrecalentamiento del aire interior en la vivienda techada con Ferrocemento durante las horas de la mañana no son atribuibles a aportes por radiación, ya que el techo no alcanza su valores de temperatura máximos hasta una hora después que la temperatura ambiente exterior, pero si contribuyen considerablemente a que la temperatura del aire interior durante la noche no disminuya, manteniendo valores altos y constantes.

Por último, los valores obtenidos en las mediciones de temperatura y cálculos de transmisión de calor por radiación desde la techumbre en la vivienda de referencia, cubierta con lámina de zinc, nos muestran como los aportes por radiación son grandes e inmediatos, presentándose las ganancias

máximas por radiación mucho antes de que la cubierta alcance su máxima temperatura, en consecuencia, la temperatura ambiente interior también presenta valores máximos mucho antes que el ambiente exterior y a mayores temperaturas. Con todo, no es el cerramiento que ocasione mayores cantidades de transmisión de calor por radiación puesto que no mantiene temperaturas altas dado su baja inercia térmica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chamarro Aguilera, Esther / Esplugas Vidal, Santiago, "Fundamentos de transmisión de calor", Publicacions i Edicions UB, 2005, 160p
- Frank P. Incropera, David P. de Witt, "Fundamentos de Transferencia de Calor", Prentice-Hall, 4ª Ed. 1996
- Lorenzo Gálligo, Pedro, coord. "Un Techo para vivir. Tecnología para viviendas de producción social en América Latina", p. 559, Ediciones UPC, Barcelona, 2005,
- Serra F., Rafael, "Arquitectura y climas" Ed. G Gill, col. Básicos, Barcelona, 1999, 94 p.
- Serra F., Rafael/ Coch R., Helena, "Arquitectura y energía natural", Ediciones UPC, Barcelona, 1995, 395p.

## Páginas web consultadas:

- [http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f2ap02/apf2\\_16c\\_Fuentes\\_de\\_Energia.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f2ap02/apf2_16c_Fuentes_de_Energia.php)
- [http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/1\\_calor/4\\_transm/index.htm](http://editorial.cda.ulpgc.es/ambiente/1_calor/4_transm/index.htm)
- <http://termodinamica.4t.com/radiacion.htm#radiacion>
- <http://teieformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Calor/Transmision.htm>
- <http://www.diee.unican.es/pdf/transmisióndecalor.pdf>
- [http://www.farq.edu.uy/publicaciones/archivos%20pdf/acond/acond\\_termico\\_rep2.pdf](http://www.farq.edu.uy/publicaciones/archivos%20pdf/acond/acond_termico_rep2.pdf)
- [http://www.ugr.es/~fisicat/Departamento/Apuntes/T\\_Termologia.pdf](http://www.ugr.es/~fisicat/Departamento/Apuntes/T_Termologia.pdf)
- <http://ing.unne.edu.ar/pub/transmision.doc>

- 1 El programa 10x10 surge como método para conseguir los objetivos planteados en el Proyecto XIV.5. "Vivienda de Interés Social", del HABYTED del programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- 2 Dr. Julián Salas, citado en Lorenzo Gálligo, Pedro, coord. Un Techo para vivir. Tecnología para viviendas de producción social e América Latina. Pág. XIII
- 3 Es la habilidad de un material de emitir energía radiante. La emitancia es el cociente entre la cantidad de valor emitida por una superficie y la cantidad de calor incidente por radiación sobre dicha superficie.
- 4 Es la habilidad de un material de emitir energía radiante. La emitancia es el cociente entre la cantidad de valor emitida por una superficie y la cantidad de calor incidente por radiación sobre dicha superficie.
- 5 LEY DE STEFAN-BOLTZMAN.- La cantidad total de energía radiante que por unidad de área emite una superficie a la temperatura absoluta T y a todas las longitudes de onda, se denomina poder emisivo total. La potencia emisiva crece a la cuarta potencia de la temperatura absoluta.
- 5 López González, Arturo, "Mi casa de bajareque", 76 p.
- 6 De acuerdo al sistema del climatólogo Wladimir Köppen
- 7 Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. INEGI. México.

YESENIA ALCÁZAR TRUJILLO  
ROBERTO GAMALIEL GÓMEZ DÍAZ  
JUAN DAVID HERNÁNDEZ AGUILAR  
Estudiantes del 7o. semestre, de  
la Facultad de arquitectura, de la  
Universidad Autónoma de Chiapas.

# BURJ DUBAI

EL RASCACIELOS MÁS ALTO DEL MUNDO.

## Introducción.

Desde el inicio de la arquitectura el hombre ha tratado de alcanzar el cielo construyendo edificios altos, desde la torre de Babel hasta hoy el edificio Burj Dubái, rascacielos actualmente en construcción situado en la ciudad de Dubá, junto a la avenida Sheik Sayed Road (la avenida principal de Dubái), en los Emiratos Árabes Unidos, el cual al concluirse, será nombrado el edificio y la estructura más alta jamás construida por la humanidad. La Torre Dubái romperá el récord de altura que ostentaba el Taipéi 101 convirtiéndose en el edificio más alto del mundo.

El 20 de mayo de 2008, el Burj Dubái alcanzó oficialmente una altura de 649.70 m, que lo convirtió en la estructura más alta jamás construida por el hombre.

## Antecedentes.

El diseñador y creador es el arquitecto México-Americano, Adrian D. Smith. En un principio, el Burj Dubái iba a tener el nombre de «Grollo Tower», mediría 570 metros, lo suficiente para convertirlo en el edificio más alto del mundo, se propuso construir en Australia. La forma del rascacielos no tenía similitud con el diseño actual. Iba a tomar la forma de prisma con una punta iluminada.

Más tarde, su altura había ascendido a más de 600 metros y su diseño comenzaba a parecer más alto. Una vez ya ubicado en la ciudad de Dubái, su diseñador y creador había decidido que la altura del rascacielos debía superar los 700 metros de altura.

Fuente: <http://www.flickr.com/>

Fue entonces cuando se creó el modelo que actualmente se conoce, basado en los arcos árabes y la forma de una flor que se cultivaba en los Emiratos Arabes Unidos y en la India: la Hymenocallis. Se propuso que midiera hasta 818 metros de altura, que es la altura que se baraja actualmente como definitiva.

A mediados de 2006 algunos informes apuntaban que el rascacielos podría llegar a los 940 metros de altura y algunos meses después un diseño mostraba una altura aparente de unos 1311 metros de altura. Pero todo resultó un falso rumor.

### Concepto y Desarrollo Estructural

Tal como en los talleres de diseño arquitectónico los asesores nos hablan del concepto o el partido arquitectónico, el rascacielos Burj Dubái está basado en la forma geométrica de una flor, la Hymenocallis blanca de seis pétalos cultivada en la región, y cuya armoniosa estructura dio inspiración al proyecto. Pero, en definitiva, involucionó para llegar a transformarse en tres pétalos principales como nodos que se definen como las "alas" o secciones laterales, sean éstas parte del hotel, oficinas o residencias.

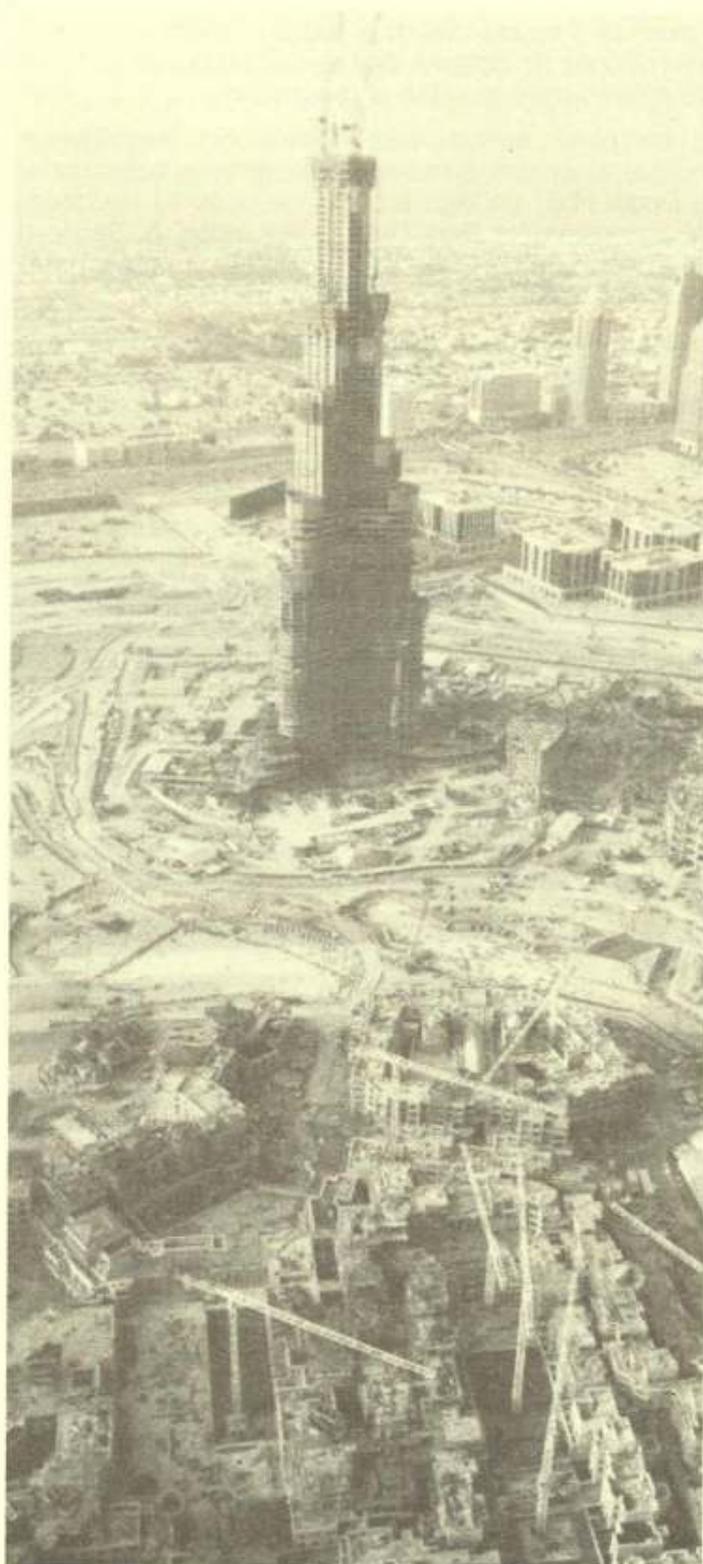
Estas alas o secciones frontales ascienden cada una a distinta altura y van haciendo que la estructura del edificio vaya siendo más pequeña. La posición de las alas forma una escalera en caracol con dirección a la izquierda, que rodea el edificio y sirve para contrarrestar los fuertes vientos y las numerosas tormentas de arena en Dubái.

El Burj Dubái cuenta con 6 niveles mecánicos en donde se sitúa la maquinaria que regirá los sistemas del edificio. 5 de estos pisos pueden distinguirse en la fachada del edificio ya que son más grandes que las otras plantas y presentan un diseño de vidrio distinto. El sexto piso mecánico se encuentra en las primeras plantas del edificio.

A partir del último nivel mecánico del Burj Dubái localizado a más de 500 metros de altura, terminan las alas y solo queda el "core" o "corazón" del edificio, el cual empieza a empequeñecer mientras asciende hasta que termina en una punta que es la antena, en este caso.

El edificio, hasta los 586 metros está hecho de concreto reforzado. A partir del piso 156 (586 metros) y en adelante, las plantas están hechas de acero, lo cual las hace más ligeras.

La cimentación de este edificio es la más grande jamás construida, ya que tiene un sistema de varillas de 1.5 metros de diámetro en su base y más de 50 metros de profundidad.



Fuente: <http://www.flickr.com/>

## Importancia del edificio.

El Burj Dubái será el centro de un gran complejo comercial y residencial, que habrá costado en total: 8 mil millones de dólares, de los que unos 800 millones de dólares corresponden al rascacielos.

El complejo, denominado «Downtown Burj Dubái» incluye el centro comercial más grande del mundo: el Dubái Mall; un lago artificial de unas 12 hectáreas de extensión, el Burj Dubái Lake Hotel & Serviced Apartments, el Burj Dubái Mall Hotel y también unas 19 torres residenciales, un verdadero paraíso.

El monumental rascacielos albergará un hotel (primeras 39 plantas), 700 apartamentos privados de lujo (plantas de la 45 a la 108), un mirador (planta 123), un observatorio (planta 124) y oficinas (resto de las plantas hasta la planta 156). Asimismo, el rascacielos de Al Burj, también que se localiza en la ciudad de Dubái, ha sido aprobada y podría medir hasta los 1050 metros de altura según fuentes oficiales. También otros dos rascacielos aprobados superarían el kilómetro de altura: la torre de Mubarak al-Kabeer con 1.001 metros de altura, en Kuwait y otro rascacielos Murjan Tower de 1.022 metros en Manama, Bahreín.

La construcción del rascacielos comenzó el 1 de febrero del año 2005, actualmente, el Burj Dubái mide 720 metros y tiene 191 pisos. Se encuentra en construcción el vigésimo primer piso de acero, su inauguración se verá retrasada hasta junio del año 2009. La fachada ya está sobre el cuarto nivel de acero.

Estos son los récords de altura que ha roto el Burj Dubái:

- En julio del 2007 superó la altura del edificio Taipéi 101 (509 metros), por lo que es el edificio más alto del mundo. Sin embargo, este galardón no pasará oficialmente al Burj Dubái hasta que termine completamente su construcción, que está programada para el 2009.

- En septiembre del 2007 el Burj Dubái superó la altura total de la Torre CN en Toronto, Canadá, la cual medía 553 metros y era la estructura más alta sostenida sin cables, record que mantuvo vigente durante 31 años, desde su finalización en 1976.

- El 26 de marzo del 2008, el Burj Dubái se convirtió en la estructura más alta que existe, superando a la Antena KVLV-TV, que medía 628.8 metros.

- Desde el 19 de mayo del 2008, el Burj Dubái es la estructura más alta construida por el hombre, ya que superó a la Torre de radio de Varsovia, una antena de radio de 646 metros destruida en 1991, aunque Emaar (empresario de Dubái), su constructora no lo ha declarado oficialmente.

- También ha superado la marca de la estructura de hormigón armado más alta del mundo que era de 447 metros de altura, marca que pertenecía antes precisamente a la Torre CN.

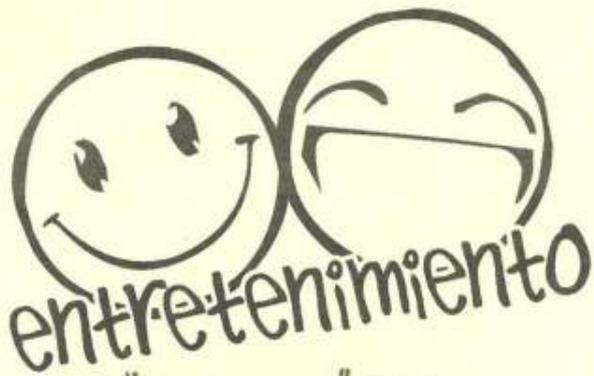
- La estructura de concreto del edificio llegó a su fin a la altura de 586 metros, debido a las dificultades de bombeo a tanta altura, donde de hecho, es ahí donde acaban las 156 plantas habitables. De aquí en adelante hay 50 plantas no habitables hasta una altura de 768 metros de estructura de acero, y a partir de ahí un mástil alcanzará los 808 metros.

### Conclusion

La construcción vertical del rascacielos no se debe a motivos de la falta de espacio. La ciudad de Dubái goza de amplias extensiones de desierto para levantar grandes construcciones: el rascacielos, al igual que otros proyectos, busca atraer a la atención del Mundo sobre la ciudad, ya que el petróleo en esa zona se está acabando, y Dubái está apostando por que su economía prospere basada en el turismo. Esa es la principal razón por la que muchos de estos complejos están siendo construidos en esta ciudad. De esto surge la pregunta, ¿México puede considerar una zona de comercio y turismo de esta magnitud?, en nuestro país existen extensas playas con hermosos litorales, tanto en el Golfo de México como en el Océano Pacífico que pudieran aprovecharse, los arquitectos y nosotros los estudiantes de arquitectura debemos considerar políticas de desarrollo para el beneficio de nuestro país.

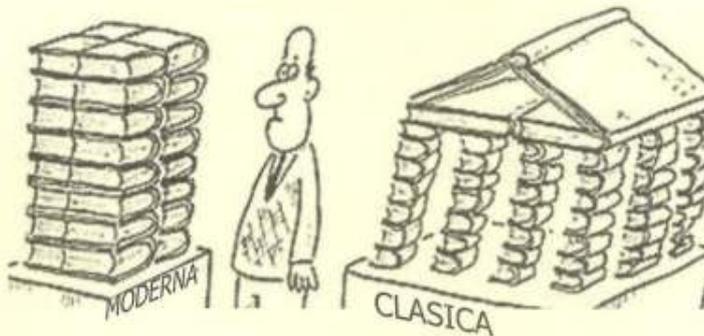


Fuente: <http://www.flickr.com/>



## Libros de Arquitectura

Fuente: www.cartoonstock.com

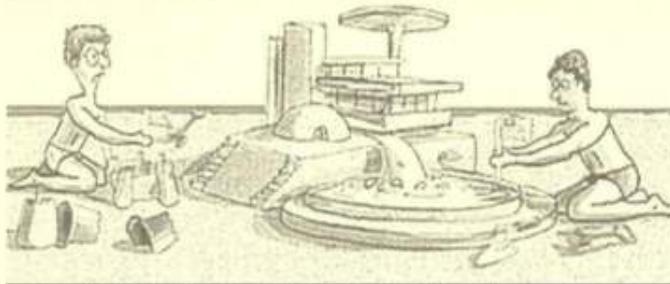


**Para los que tienen un amigo, amiga, primo, prima, novio o novia, hermano, hermana que estudie arquitectura ya saben por que nunca está en su casa... y por qué cuando está... siempre está dormido.**

### 36 MANERAS DE RECONOCER A UN ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA

1. Ya no te da pena babear en clase, (sobre todo en geometría descriptiva).
2. Sabes a qué sabe el pegamento UHU (también sabes que dañó mas de una camisa o jean...)
3. Podrías escribir "mil y una formas de dibujar un árbol"!!!
4. Escuchas el Himno Nacional dos veces en el radio, sin levantarte de tu silla.
5. Haz cambiado tu vocabulario drásticamente ("tarea" por "entrega", "bola" por "esfera", "gente" por "usuarios", "hola" por "qué hora es?")
6. Has dormido más de 20 horas seguidas en un fin de semana.
7. Puedes discutir con autoridad el contenido de cafeína en distintas bebidas y su respectiva eficacia.
8. Te has quedado dormido en el baño.
9. Puedes ver fijamente a alguien a los ojos y aprobar con la cabeza sin escuchar UNA sola palabra.
10. Tu hermano(a) cree que es hijo(a) único(a)
11. Has escuchado toooodos tus discos en menos de 48 horas.
12. No eres visto en público sin ojeras.
13. No eres visto en público sin lentes oscuros.
14. Piensas que todos los que estudian otra carrera en el fondo están bromeando... y preguntas "qué harán?"
15. Pierdes las llaves de tu casa por una semana y no te das cuenta.
16. Comienzas a volarte clases... comidas y cenas.
17. Has descubierto los beneficios de raparte o traer el pelo chiquititito.
18. Odias a la gente que te dice "Yo iba a ser arquitecto" y te lo dicen bien a la ligera, pero no tienen idea de las friegas que te trae la carrera, o peor aún, los que nunca acabaron la carrera y creen que por eso ya son arquitectos.
19. Has usado todo un rollo fotográfico en retratar una VENTANA!!!! para darte una idea de un diseño.
20. Sabes las fechas y horas exactas en que rellenan las maquinillas de dulces y café de la universidad.
21. Eres un reciclador efectivo a la hora de hacer maquetas (tornillos, papeles, pedazos de madera o acrílicos!!!!)
22. Has bailado la música de "Caballo Dorado" con coreografía y todo a las tres de la mañana sin UNA gota de alcohol en tu organismo!!!
23. Tomas apuntes y recados con estilógrafos, tiralíneas, prismacolor y plumones de colores!!!!.
24. Haces trabajos finales escritos, la noche antes de la fecha límite
25. Combinas desayuno, comida y cena en UNA gran comida
26. No sabías que ya fueron las elecciones presidenciales.
27. No concibes las vacaciones como otra cosa sino tiempo para dormir!!!!.
28. Te has emborrachado junto con tus profesores. (si señor!!!!)
29. Constantemente te excusas con tus profesores de otras materias que no hiciste la tarea por hacer la de diseño.
30. Tienes más fotografías de paisajes y elementos para usar en un diseño, que de personas.
31. No entiendes a la gente que puede gastar menos de \$ 1000 en una papelería.
32. Alguien alguna vez te dijo "flojo" y quisiste asesinarlo
33. Tus pesadillas consisten en no terminar algo o no llegar a tiempo a algún lugar.
34. Te preguntas qué hace tanta gente en TU escuela en el día.
35. Puedes vivir sin contacto humano, comida o luz solar, pero si se acaba el tonner... caos!
36. Cuando te muestran fotos de un viaje, preguntas... la escala de la gente en la foto!!!.





INFANCIA DE FRANK LLOYD WRIGHT

### Uno más de arquitectos

Se murió un arquitecto y se fue a las puertas del Cielo. Sabido es que los arquitectos por su honestidad siempre van al cielo.

San Pedro buscó en su archivo, pero últimamente andaba un poco desorganizado y no lo encontró en la maraña de papeles, así que le dijo:

- "Lo lamento, no estás en listas...". De modo que el arquitecto se fue a la puerta del infierno y le dieron albergue y alojamiento inmediatamente.

Poco tiempo después el arquitecto cansado de padecer las incomodidades espaciales y de infraestructuras del infierno, se puso a proyectar y construir mejoras. Con el paso del tiempo, ya tenían ISO 9000, habitaciones tipo suite, salas polivalentes, gimnasio y auditorium, aire acondicionado, inodoros modulados, redes de telecomunicaciones, control bioclimático, aislamiento térmico y acústico, sistemas de detección de incendios, etc., etc., etc.....

Y el arquitecto se fraguó una muy buena reputación. Un día Dios llamó al Diablo por teléfono y con tono de sospecha le preguntó:

"¿Y que....como estáis por ese infierno?. ¡¡Estamos a todo trapo!!.. Ahora tenemos ISO 9000, habitaciones tipo suite, salas polivalentes, gimnasio y auditorium, aire acondicionado, inodoros modulados, redes de telecomunicaciones, control bioclimático, aislamiento térmico y acústico, sistemas de detección de incendios, etc., etc., etc..... Y no sé cuál será la próxima sorpresa del arquitecto.

- "¿Qué?, ¡¿QUÉ?!.. ¿Tenéis un arquitecto allí?? Eso es un error, nunca debió haber llegado ahí un arquitecto. Los arquitectos siempre van al cielo, eso está escrito y resuelto ya. ¡Me lo mandas inmediatamente!"

- "¡Ni loco!. Me gusta tener un arquitecto en la organización...Y me quedaré con él eternamente."

- "Mándamelo o ..... ¡¡TE DEMANDARÉ!!...".  
- Y el Diablo, con la vista nublada por la tremenda carcajada que soltó, le dice a Dios:  
- "Ah Sí?? .....y por curiosidad... ¿DE DÓNDE SACARÁS UN ABOGADO?", SI TODOS ESTAN ACA.



Estos arquitectos extranjeros.....



c o n v o c a t o r i a

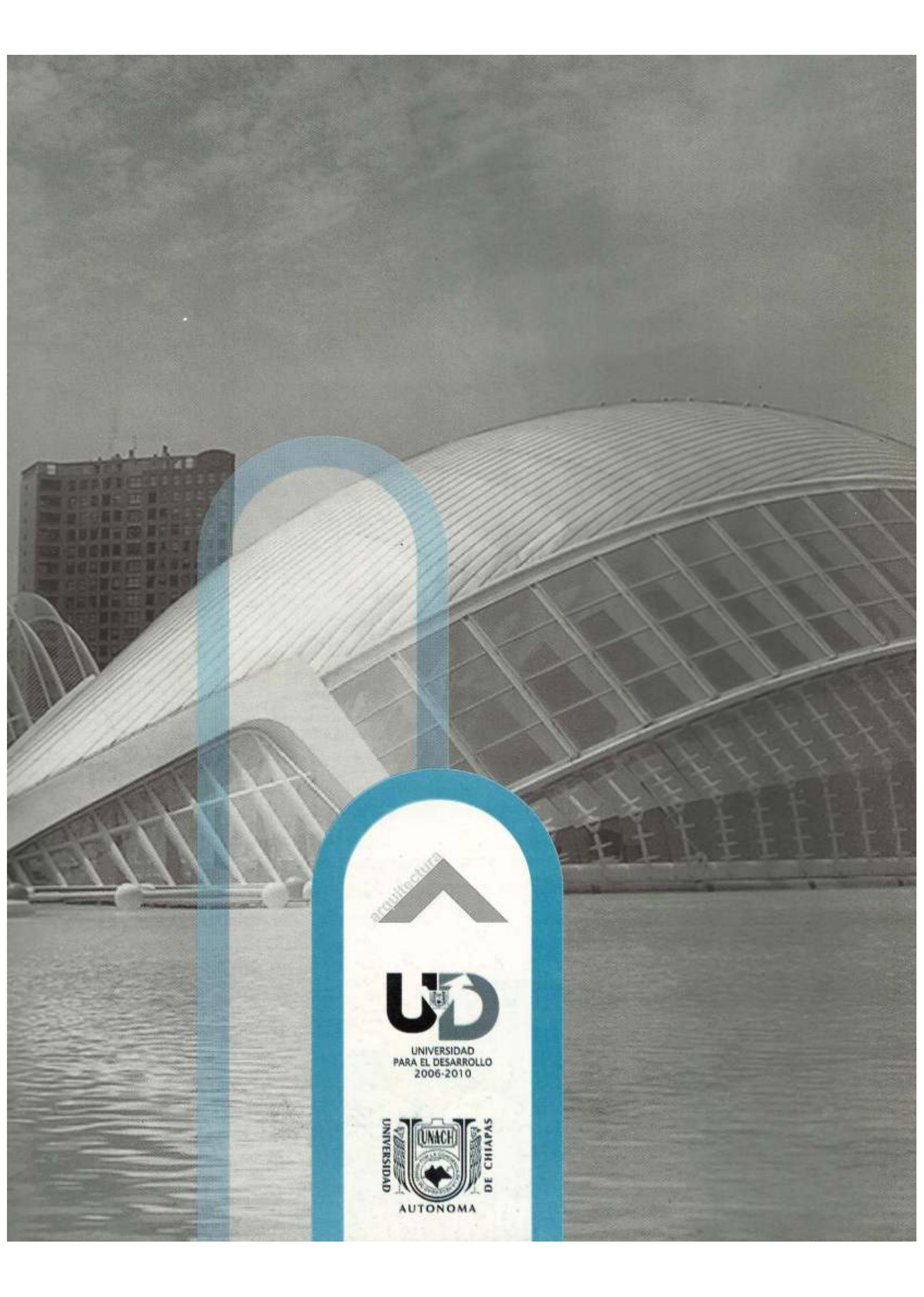
Docentes y Alumnos de esta Facultad:

Los invitamos a participar con artículos de interés para nuestra comunidad y así sean publicados en esta revista.



DEPARTAMENTO DE EDITORIAL Y DIFUSIÓN

[editorialydifusionarq@gmail.com](mailto:editorialydifusionarq@gmail.com)



UNIVERSIDAD  
PARA EL DESARROLLO  
2006-2010

