

EL RETO DEL DISEÑO URBANO ARQUITECTÓNICO, TECNOLÓGICO Y SUSTENTABLE

The challenge of urban architectural,
technologic and sustainable design.

DRA. MARÍA ELENA TORRES PÉREZ

Doctora en Arquitectura

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

melenatorres@hotmail.com

ING. ROGELIO PÉREZ MONSREAL

Maestrante en Ingeniería Ambiental

Universidad Autónoma de Yucatán, México

septik@prodigy.net.mx

Fecha de recibido: 18 / Mayo / 2011

Fecha de aceptado: 29 / Agosto / 2011

pp: 69-82

RESUMEN

El desarrollo sustentable, establece como principio, la búsqueda de alternativas para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades, de acuerdo con la definición de la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas (ONU, 1987).

Por lo anterior, el presente trabajo expone los resultados de la investigación empírica, con base en la cual, se aportan sugerencias técnicas que permiten optimizar los recursos ecológicos y económicos, al tiempo que se mejora la calidad de la ciudad y por ende de vida de los habitantes.

El trabajo se plantea en dos ámbitos, el Urbano y el Arquitectónico.

Al ámbito urbano le corresponde señalar incongruencias entre las condiciones de la infraestructura urbana y las consecuencias de no considerar las condiciones del medio natural en la propuesta de soluciones, lo que dificulta el funcionamiento en situaciones, tanto cotidianas como críticas.

Al ámbito arquitectónico le corresponde evidenciar las consecuencias y efectos de las condiciones de la vivienda mínima en los usuarios colonos.

Palabras Clave: sustentabilidad, diseño sustentable, ciudad sustentable

ABSTRACT

Sustainable development has as a principle, to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs, according to the definition of Brundtland Commission of United Nations Organization (UNO, 1987).

For this reason, the present work exposes the results of an empiric research, based on technical suggestions to optimize the ecological and economic resources, and at the same time, improve the quality of the city and so, therefore the inhabitants.

The research establish two ambits, urban an architectural.

The urban ambit shows incongruities between the conditions of urban infrastructure and the consequences of omitting natural environment in the development of solutions, which difficult the functioning of daily and critical situations.

On the other hand, the architectural ambit evidences the consequences and effects of minimum housing conditions in the users.

Key words: sustainability, sustainable design, sustainable city

INTRODUCCIÓN

Las ciudades contemporáneas y principalmente las latinoamericanas, enfrentan el reto de modernizarse dentro de sus propias condiciones de pobreza, es decir, de invertir para alcanzar competitividad internacional, al tiempo que intentan desesperadamente solucionar los problemas consecuentes de este desarrollo que se traduce en crecimiento y urbanización acelerados, además de una baja considerable, en la calidad de vida.

Lo anterior nos lleva a optimizar los recursos invertidos en materia de desarrollo urbano, para lograr un desarrollo sustentable, donde las alternativas para satisfacer las necesidades del presente, se den, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades (ONU, 1987).

Por una parte, la Red de Investigadores Europeos sobre Urbanización en el Sur, apunta que las ciudades son “sistemas completos” (Milián, 1999), de donde podemos inferir que las ciudades latinoamericanas -las cuales se caracterizan por ser asociaciones multiculturales con diversos modos de vida-, son agregaciones de dinamismo y constante desarrollo socio-económico, donde mientras crecen en población, se permiten ser optimistas en términos de manejo de la ecología, ya que utilizan menos energía y recursos.

En el caso de las ciudades latinoamericanas, esta pobreza de recursos económicos, enfoca a optimizar las inversiones, lo que constituye una esperanza para el desarrollo urbano sustentable, con una más equitativa distribución de los recursos. (Mesías y Romero, 2004)

Por otra parte, las ciudades latinoamericanas son un ejemplo de apropiación de modelos de urbanización internacionales que se introducen en nuestras localidades, en muchas ocasiones transferidas e implementadas tal cual, sin hacerse una adaptación a las necesidades y a las condiciones locales, lo cual ocasiona que, las soluciones sean equívocas pero que se acepten como factibles sin que exista una supervisión sobre su desempeño y en menor medida, una retroalimentación o reestructuración de los sistemas desarrollados, lo que implica que la ciudad evolucione transfiriendo estas deficiencias y esparciéndolas en toda la mancha urbana sobre la base de ser aceptadas como únicas y viables.

El objetivo del presente trabajo, es exponer el caso de la Península de Yucatán, a través de Mérida, Yucatán, y Cancún, Q. Roo; dos ciudades del trópico húmedo, en las cuales se ejemplifican y señalan las incongruencias y deficiencias de algunos diseños que se han aceptado como viables, por su probada eficiencia en otras partes del mundo, y que se repiten como patrones en estas ciudades con climas diferentes, porque fueron copiados sin análisis, para una adaptación e implementación adecuadas al medio local.

Para cumplir el objetivo del trabajo, se utilizan las experiencias de los estudios en materia de diseño urbano y arquitectónico realizados en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, tales como el proyecto *“Evaluaciones de las transformaciones y adecuaciones de la vivienda producida con base en prototipos, en las principales ciudades de la Península de Yucatán. Casos: Mérida y Cancún”*, y las investigaciones para el desarrollo de *“Prototipos para tratamiento de aguas residuales y tanques sépticos”*², lo que dio la oportunidad de hacer un estudio comparativo y de contraste entre las condiciones climáticas y las soluciones adoptadas en materia de urbanización y vivienda.

Se empleó el método de observación empírica y análisis de la realidad local, y se confrontó con los análisis teóricos en la temática, de donde se obtuvo el proceso de desarrollo del fenómeno y sus efectos en la ciudad, en dos fenomenologías:

El medio ambiente natural de la zona del trópico húmedo y selva baja caducifolia, combinado con el espacio urbano construido, áreas públicas y vialidad, caracterizadas por grandes extensiones de asfalto y concreto, alternados con escasas áreas verdes, lo que produce absorción y reflectancia de calor, es decir, el fenómeno mediante el cual un objeto absorbe energía y es capaz de mantenerla y/o reflejarla. (Guariguata y Kattan 2002).

Cabe mencionar que en los casos extremos, los meteoros como los huracanes, combinan el efecto de vientos de grandes velocidades con fuertes lluvias que producen daños por venteo y acumulación de agua en lo construido, así como acumulación en mantos de calor y vapor por falta de áreas arboladas de absorción pluvial. (Torres, 2003)

A continuación, se exponen -a manera de supuestos-, afirmaciones sobre la eficiencia y funcionalidad de algunas estrategias de diseño urbano arquitectónico, mismos que se han revisado para convertir las soluciones en sustentables económicas para contribuir a remediar el problema original y revertir los problemas derivados de las actuales soluciones.

1. PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL ÁMBITO URBANO: LA CIUDAD

Los vicios y errores en la forma de utilizar el espacio urbano, la infraestructura, la vialidad y el tránsito vehicular y peatonal, se hacen comunes, de tal manera que la población las asimila como formas correctas de transitar y desenvolverse en la ciudad, por lo que urge hacer evidente la situación real.

- 1 Proyecto bajo la Responsabilidad Técnica de la Dra. en Arquitectura María Elena Torres Pérez, inscrito al Sistema de Proyectos de la UADY, con clave FARQ 03 001.
- 2 Investigación en Septika, SA.Septika, SA, bajo la Responsabilidad Técnica del Ing. Rogelio Pérez Monsreal.

Se establece un análisis sobre los problemas de la vía pública, originados por las características propias de la región peninsular de Yucatán, como el suelo, la permeabilidad, el alcantarillado, las descargas pluviales, la disposición de aguas residuales, las instalaciones hidráulicas, las instalaciones eléctricas y la iluminación; la recolección de basura y las disposiciones legales oficiales; de donde se observan las siguientes deficiencias principales:

SUPUESTO 1.

INFRAESTRUCTURA ADECUADA AL SUBSUELO Y AL CUIDADO DEL AGUA

Uno de los principales ejemplos de la incorrecta implementación de las normas de diseño urbano, lo constituye el hecho de que, a pesar de tener un suelo permeable, la infraestructura urbana empleada es para suelo impermeable.

Además de las propiedades del suelo, existen deficiencias en la aplicación de la disposición de las aguas residuales. En México, según datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), oficialmente, cerca del 36% del agua colectada es tratada, sin que eso signifique asegurar la calidad, por lo que, el otro 64% de las aguas colectadas son vertidas directamente a los cuerpos de agua en un solo punto, concentrando la contaminación.

Debido a las condiciones del suelo y subsuelo en Yucatán, tradicionalmente se había efectuado la descarga directa a pozos comunitarios, cenotes y cuevas; es a principios del Siglo xx, cuando debido a la introducción de materiales industrializados, se implementa el uso de las fosas de block vibro-comprimido y de ferro-cemento, las cuales permiten cierta permeabilidad y descargan sin limpieza preventiva o tratamiento, a pozos de absorción directos al manto acuífero.

Cabe enfatizar que, a raíz de la introducción del drenaje en México, se ha mal entendido como un sistema de saneamiento, mientras que en la realidad, dicho proceso se avoca simplemente a la colecta, produciendo focos de contaminación.

Para ser congruentes con la responsabilidad y la sustentabilidad, quien contamina, debe ser responsable de su contaminación. Como una primera etapa en la solución al problema, se deben implementar plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. En una segunda etapa, pasando el filtro doméstico, el agua residual ya colectada, se deberá conducir hacia plantas adecuadas para completar el tratamiento e infiltrar una parte para recarga, cuando sea posible.

Se puede ahorrar agua y costos de extracción, envío, tratamiento y colecta, si se aprovecha la que ya está en los edificios y se desecha fertilizada para el riego de jardines, y luego, también tratarla para infiltrarla (recarga) y transpirarla para generar microclima.

El agua que se ensucia en un edificio, debe limpiarse allí mismo, para evitar pasarla sucia por toda la ciudad, con el consecuente riesgo sanitario sobre todo en climas cálidos, como el caso de Yucatán.

En los casos de edificios altos, puede reutilizarse el agua gris para alimentar inodoros; por ejemplo, de los predios superiores, a tanques de los inodoros (wc) inferiores, y en los inferiores, los tanques pueden alimentar riego, previo tratamiento de filtración contra pelusas, por ejemplo.

Una vez tratada, se puede usar para riego o reutilización, según el caso, y en las zonas de suelo permeable es conveniente que el drenaje pluvial, aproveche esta condición de permeabilidad, para evitar ductos, pozos, etc., de manera que todos los acuíferos sean recargados de manera natural con las precipitaciones pluviales.

SUPUESTO 2.

EFICIENTE USO DE LA VÍA PÚBLICA COMO DRENAJE PLUVIAL

En el correcto funcionamiento del alcantarillado y la permeabilidad del suelo para la captación de aguas pluviales, se observa un déficit en cantidad y calidad. Los camellones con área de absorción pluvial contruidos en un nivel más alto que el arroyo vehicular, no permiten drenar el agua hacia ellos y originan que las descargas pluviales se acumulen en la carpeta asfáltica, causando inundaciones; lo cual se agrava debido a una deficiente distribución de las rejillas de alcantarillado, entorpeciendo su funcionamiento y la fluidez vehicular.

La reglamentación al respecto es obsoleta para el caso de Mérida (Artículo 356, del Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida, 2004), ya que establece que las descargas pluviales se viertan en pozos de 12 metros de profundidad, lo cual origina una contaminación directa al acuífero.

Una propuesta económica y que se puede planear para la solución de la permeabilidad de la vía pública, consiste en utilizar los camellones apostados en las avenidas como zonas absorbentes, haciendo que éstos sean inferiores al nivel de la calle y permitan un desalojo pasivo del agua hacia estas áreas, contribuyendo a su vez al riego de temporal. Se propone el empleo de pavimento semipermeable en zonas de estacionamiento, peatonales, ciclo pistas, etc., así como el aumento de zonas de recarga no puntuales de los acuíferos.

SUPUESTO 3.

AMPLIACIÓN DE ARROYO VEHICULAR PARA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE TRÁNSITO

En el tránsito vehicular y peatonal, se aprecia por un lado el desmedido uso de elementos sobre el asfalto: topes, pasos peatonales, baches,

rejillas, registros; por otro lado, las múltiples dimensiones y desniveles, rampas, letreros, vendedores, etcétera, que quitan continuidad en las banquetas. Finalmente, los estacionamientos, que en conjunto presentan riesgos de tránsito que se acentúa debido a la falta de una cultura de vialidad. (Subdirección de Vialidad y Transporte del Ayuntamiento de Mérida 2007-2010).

En la soluciones a la sobredemanda vehicular, se implementan más carriles, ampliando las calles a costa de las áreas verdes como camellones y aceras arboladas, lo que aumenta el aforo vehicular y genera aceleramientos debido a la pérdida de la percepción de velocidad, reforzada por una legislación vial inapropiada.

El mejoramiento del diseño vial y los servicios públicos, radica en proporcionar el espacio adecuado, seguro y agradable a los que transitan, con eficiencia: los peatones, bicicletas, motos, vehículos eléctricos, carros más eficientes o de bajo peso; el fin es el transporte de las personas, no un sitio para el paso de automotores.

SUPUESTO 4.

RESPONSABILIDAD DEL GOBIERNO DE GARANTIZAR EL AGUA POTABLE A LA VIVIENDA Y SU MOBILIARIO

En cuanto a las instalaciones hidráulicas, la reglamentación y el uso de tuberías de un diámetro amplio, da pie al desperdicio de mucha más agua, de la requerida en realidad, en la vivienda. Esta situación se agrava con las fugas ocasionadas por la poca profundidad de la red hidráulica, debido a que implica disponer de especificaciones especiales para resistir las altas cargas del tránsito vehicular, lo que ante la falta de previsión, deriva en un mayor costo de introducción y mantenimiento por el suelo rocoso.

En cuanto a la disposición de las redes de instalaciones hidráulicas, se deben cambiar los diámetros de las tomas domésticas, por otras de menores dimensiones, y hacer el cálculo adecuado de los diámetros para que, como medida de responsabilidad, cada quien almacene en su domicilio y pueda garantizar el surtir su demanda pico.

Por otra parte, se deben ubicar las distribuciones en calles terciarias sobre la banqueta -y no en el arroyo vehicular- en diámetros menores, que sean capaces de surtir el número de viviendas en un solo lado de la banqueta.

SUPUESTO 5. CONVIVENCIA ENTRE LUMINARIAS Y VEGETACIÓN

Las instalaciones eléctricas e iluminación alternada con la vegetación, presentan disparidad en el beneficio; desde el diurno, producido por la calidad ambiental que se obtiene, hasta la obstrucción nocturna del follaje que impide alumbrar la vialidad y origina penumbras; por lo

que, esta problemática influye directamente en una mala distribución y planeación del sembrado arbóreo y de iluminación pública.

De igual manera, el tendido del cableado eléctrico aéreo representa un constante factor de peligro en toda la ciudad, ya que los fuertes vientos, así como la condición propensa a los huracanes, vulneran este tipo de instalaciones.

La iluminación de los lugares arbolados, deberá colocarse más baja para evitar iluminar sólo las copas de los árboles. Se deberá fomentar la iluminación peatonal o de andadores de tipo directa difusa, sobre todo en los sitios para peatones y bicicletas, ya que las áreas de los vehículos, se iluminan con las luces que estos tienen prendidas obligatoriamente.

SUPUESTO 6.

EL PROBLEMA DE LA BASURA, ES SOLAMENTE LA COLECTA

En cuanto a la recolección de la basura, se denotan avances aunque insuficientes, por parte de los ciudadanos y del gobierno. Por una parte, los depósitos de basura urbanos colocados en la ciudad, carecen de hermeticidad, por lo que al estar en recipientes abiertos y expuestos, constituyen un peligro para la salud y el medio ambiente; y por otra parte, el sistema de clasificación de la basura no queda claro, por lo que se dificulta su práctica y por ende, la recolecta de basura clasificada se concentra preferentemente en la basura con valor comercial.

De las posibles soluciones, como estrategia en el tema de la basura, ésta debe clasificarse desde el momento de su generación; para darle valor, tratarla como un subproducto útil que pueda costear la colecta, que pueda ser reutilizada y reciclada añadiéndole un valor agregado, amén de la reducción en su volumen y generación; además, establecer lugares estratégicos y específicos para su colecta, en vez de convertir sitios útiles como los cerros, en tiraderos o rellenos sanitarios.

2. PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL ÁMBITO ARQUITECTÓNICO DE LA VIVIENDA MÍNIMA

Este fenómeno tiene su origen en las estrategias de vivienda para las clases más bajas en la escala socioeconómica, a favor de mejorar su calidad de vida, las cuales privilegian el argumento económico en relación al costo de suelo y de construcción, careciendo de argumentos relacionados con la calidad de vida que ofrece la vivienda, y que irónicamente, producen el efecto contrario al objetivo general de la política de vivienda, con un alto costo final y una baja en la calidad de vida.³

3 Proyecto de investigación "Evaluación de las transformaciones y adecuaciones de la vivienda producida en serie con base en prototipos en las principales ciudades de

El proceso de recepción apropiación de la vivienda por parte de usuario (Torres, 2008), derivó en supuestos que son contrastantes, entre lo que la vivienda ofertó y lo que resultó con respecto a la percepción del usuario y del tipo de modificación que el diseño condicionó:

SUPUESTO 1.

CÍRCULO VICIOSO ENTRE PRODUCCIÓN Y DÉFICIT DE VIVIENDA

El déficit de vivienda en las clases sociales más bajas, es premisa para justificar la construcción masiva de vivienda mínima, concepto referido a la unión de espacios como: sala, comedor, cocina, baño y dormitorio. La estrategia para lograr una vivienda mínima, se basa en la reducción al ínfimo, de los espacios y sus dimensiones, tanto en cantidad como en calidad, con lo cual se minimiza el costo de construcción y de venta de la vivienda, con la finalidad de ofertar un producto que se supone, resulta económicamente accesible.

El grupo consumidor que adquiere la vivienda, resulta ser, clase media de mayores ingresos, por lo que la clase social baja -para la que fue creada esta vivienda-, sigue sin poder acceder a ella, y por tanto, no se consigue bajar el déficit numérico, lo que continúa siendo justificación para la producción de más vivienda, cerrando el círculo vicioso entre producción y déficit de vivienda.

SUPUESTO 2.

EFICIENCIA DE LA VIVIENDA TERMINADA

La venta de la vivienda mínima, es el único elemento tomado en cuenta por los promotores de vivienda para evaluar la aceptación del producto por parte del grupo consumidor, con lo que se da por hecho la eficiencia del modelo.

Los motivos de compra, develan que es fundamental el precio, pero está relacionado con la incertidumbre económica del usuario ante el riesgo de conservar un empleo que garantice el pago.

Se registra una preferencia en el usuario por una casa pequeña, por espacios básicos de mayores dimensiones y terreno para ampliar, por lo que podemos deducir que no existe en la realidad la “vivienda terminada” porque los usuarios cambian en cantidad y calidad, de manera que la vivienda se acepta con base en lo económico del producto, pero resulta una inversión cara en el proceso de transformación, hacia una vivienda adecuada a las necesidades del grupo usuario.

Las transformaciones internas suelen adaptarse al prototipo original de la vivienda en un 80% promedio, y en el caso de los agregados llegan a ocupar el 100% del lote, erradicando las áreas verdes y conformando bloques cerrados de concreto en colindancia (Nah, 2007 *cfr.* Romero, 2006), lo que origina grados de gravedad en los siguientes supuestos.

SUPUESTO 3.

VIVIENDA COMO LUGAR DE PROTECCIÓN SOCIAL CULTURAL

La vivienda es transformada para convertirla en el lugar de protección familiar y de los bienes, con el agregado de elementos para delimitar los espacios y protectores a los vanos, lo que supone una vivienda segura; sin embargo, se registran elementos que acusan contaminación social e inseguridad.

El principal factor, es la ausencia de privacidad por la cercanía de las viviendas, donde los ruidos, olores e imágenes que resultan de la interacción familiar traspasan los umbrales de la vivienda hacia el contexto vecino.

La construcción sobre áreas verdes de jardín, estacionamiento y patio en la vivienda, se traduce en una competencia por ganar y delimitar el espacio en la vía pública, creando un ambiente de tensión entre colonos.

La vivienda ofertada está dirigida a mejorar las condiciones de vida, sin embargo, se registra una inadecuación a la vida familiar, cambios en los hábitos y en la estructura cultural, de manera que la vivienda afecta los lazos de colaboración entre la familia nuclear y la familia extensa, mismos que han sido factor básico de sobrevivencia para este grupo social, en complemento a lo que lo que señala Larissa Adler de Lomnitz (1984).

Por otra parte, se sustituyen tradiciones como el uso de la hamaca, por la cama; la cocina a la leña, por la estufa; la ausencia de la cría de animales de consumo, por falta de espacio en el terreno; y se observa la desaparición de árboles frutales para consumo y de plantas de ornato en patios y jardines.

La transformación más significativa, se da en la organización y colaboración familiar, principalmente en la relación entre hijos, padres y abuelos, de manera que los padres ancianos conforman un grupo altamente susceptible y frágil a enfermedades por humedad ya que no pueden habitar en estas viviendas carentes de espacio.

SUPUESTO 4.

CAMBIO AMBIENTAL BIOCLIMÁTICOS EN LA VIVIENDA

La vivienda de clima cálido, como es el caso de la península de Yucatán, requiere de condiciones específicas que permitan optimizar la ventilación y minimizar el asoleamiento.

Las ampliaciones de la vivienda sobre el área verde -patio y jardín-, aumenta la proporción de concreto e interrumpe la ventilación cruzada, por tanto, aumenta la absorción de radiación solar, la temperatura y la humedad al interior de la vivienda, que trae como consecuencia la presencia de hongos.

Para aminorar el incremento de calor, se introducen sistemas activos, que repercuten en el aumento en el consumo de energía eléctrica y en el gasto económico. (Nah, 2007)

El aumento en la densidad constructiva dentro del lote, condiciona la ausencia de vegetación y de área de absorción pluvial, elementos individuales en la vivienda, que se suman y repercuten en la calidad urbana ambiental de la zona, evidente en el calentamiento de las áreas de concreto como azoteas y terrazas, en la radiación y reflectancia del calor acumulado hacia el contexto directo de las otras viviendas en colindancia, y en la ausencia de mecanismos de desalojo y absorción de agua pluvial y de escurrimientos de aires acondicionados que drenan hacia la calle provocando encharcamientos permanentes y propiciando mantos de vapor, así como la destrucción del asfalto, lo que se generaliza en la zona urbana.

Las condiciones de la vivienda afectan la salud y la economía de los usuarios: enfermedades respiratorias, alergias, asma, rinitis, reumatismo, artritis, etc., y por el deterioro de muebles de madera y aglomerados, la presencia de moho en la ropa, zapatos, alimentos, etc., cuya frecuencia se convierte en un problema de la zona urbana.

SUPUESTO 5.

VIVIENDA ECONÓMICA

Se registra una fuerte inversión en demoler paredes y reforzar techos, con la finalidad de ampliar los espacios, a lo que se suma la inversión en la construcción de nuevos espacios, con inversiones permanentes por etapas. (Torres, 2008)

Otros elementos de impacto económico se relacionan con la utilización de sistemas activos de clima artificial para hacer la vivienda confortable, lo que eleva el costo de energía eléctrica y mantenimiento.

Privilegiar el aspecto económico como principal argumento, tanto para la construcción y oferta de la vivienda mínima enfocada a mejorar las condiciones de los usuarios desprotegidos de este bien, en pro de aminorar la inversión inicial de compra, resulta una ventaja rotunda para el inversionista promotor constructor, pero una ventaja efímera para el usuario consumidor del producto, que requiere de mayores inversiones económicas ante el costo de adaptación de la vivienda real a la vivienda ideal, el costo de energía para confort climático, el costo de mantenimiento y el costo cultural de disgregación y falta de privacidad familiar.

CONCLUSIONES

No se puede hablar de una conclusión, pero sí se puede sugerir la importancia de evaluar la eficiencia de los elementos que se introducen en la ciudad, en sus diferentes ámbitos desde la vivienda en particular, hasta los fraccionamientos como ámbito colectivo y la ciudad en global, de manera que permita incluir nuevos avances científicos y tecnológicos de probada sustentabilidad local como alternativas en pro de mejorar la calidad de vida en la ciudad.

Asimismo, junto con mejorar la calidad, se deberá considerar el optimizar la inversión de recursos, tanto naturales como económicos, de manera que disminuyan los costos del erario público y del usuario de la vivienda, por mantenimiento y reparación de la ciudad y la vivienda respectivamente.

Por una parte, el ámbito urbano, es sujeto de implementar acciones que requieren de inversión inicial para la dotación de infraestructura y servicios; de mucha más inversión para mantenimiento, y para remediar lo que se ha introducido como una modernidad, sin probar su adaptación al medio local, lo que es un mal común.

El costo para la introducción de infraestructura, ya sea agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público y vialidad asfaltada, así como la recolección y acumulación de basura, exigen, tanto una respuesta directa e inmediata, como el acto mismo de prever las consecuencias y las soluciones futuras, para no heredar problemas futuros, sobre la base de remediar el presente, lo cual sería contrario a lo que propone la sustentabilidad.

Asimismo, el caso de la vivienda, como ámbito arquitectónico, se centra en el aspecto económico que se privilegió como principal argumento para la construcción y oferta de la vivienda, que resulta una ventaja efímera ante el costo social, cultural y económico para la familia usuario, y para la sociedad, ya que las remodelaciones en la vivienda en su proceso de adaptación social y cultural, actualmente, producen un alto costo final, cuya sumatoria de acciones individuales por vivienda, trascienden a la calidad urbana de la colonia y de la ciudad, y repercuten en un alto costo social.

Los supuestos analizados en este trabajo, dan cuenta de acciones sencillas y económicas de implementar, en función de un desarrollo sustentable, basadas en la búsqueda de alternativas para que los recursos tan escasos y difícilmente obtenidos en los países latinoamericanos en vías de desarrollo -y en los estados cuya productividad es baja-, sean optimizados e invertidos para satisfacer las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades, cuyo principal legado es la manera de optimizar los recursos previendo el mínimo de consecuencias negativas a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. ADLER de Lomnitz, Larissa (1984), *Como sobreviven los marginados*, México, Siglo XXI.
2. GUARIGUATA Manuel R, y Gustavo Kattan (2002), *Ecología y conservación de bosques neotropicales*, Cartago, Costa Rica, Editorial Tecnológica.
3. MESÍAS, Rosendo y Gustavo Romero (2004), "La participación en el Diseño Urbano y Arquitectónico en la Producción Social del Hábitat", *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*, México, D.F.
4. MILIÁN Ávila, Guadalupe(1999), *La Sustentabilidad y las Ciudades hacia el siglo XXI*, Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
5. NAH Uitz, Nelly, (2007) "*La vivienda de interés social, adaptaciones al medio ambiente natural y socio cultural. Caso: Conjunto Quintana Roo, en Cancún*", Tesis de Maestría en Arquitectura de la FAUADY, s.e.
6. ROMERO López, José Francisco, (2006) "*Evaluación y diagnóstico de la adaptación climática de los prototipos de vivienda masiva en Cancún, calidad ambiental de la vivienda social de Cancún, Q. Roo*", Tesis de Maestría en Arquitectura de la FAUADY, s.e.
7. TORRES Pérez, María Elena, (2003) "La vivienda patrimonial ante el huracán Isidoro", en *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán*, No. 2, edición especial, Impacto del Huracán Isidoro en Yucatán: Huracán, ecología y sistemas productivos, volumen 18, Num.224, trimestre enero-febrero-marzo, Mérida, Yucatán, México.
8. TORRES Pérez, María Elena, (2008) "Proceso de recepción social de la modernidad urbana arquitectónica de la vivienda construida en serie. El caso de Mérida, Yucatán", en *Revista Palapa*, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima, p.33-41.
9. Ayuntamiento del Municipio de Mérida, (2004) *Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida*.
10. Organización de las Naciones Unidas, (1987) "Nuestro Futuro Común" o "Informe Brundtland", publicado en 1982, creada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Brundtland, Noruega.