

*AKADEMOS* es una revista semestral. De amplio espacio editorial, para la publicación de trabajos inéditos de investigación, artículos de análisis, reseñas y opinión, en los distintos tópicos de las ciencias, la tecnología, las artes y la cultura.

# Metodología del diseño arquitectónico y urbano: aplicaciones ante el cambio climático en El Salvador

Esta temática fue ampliada en el conversatorio con el Arq. Jorge Luis Hernández\*

Jaime Eduardo Escobar Salmerón

Arquitecto e Investigador en Gestión Ambiental y Territorial del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades (CICH) de la Universidad Dr. José Matías Delgado.

jeescobars@ujmd.edu.sv

*Ver a la Tierra tal como es realmente, pequeña, azul y hermosa en ese silencio eterno en el que flota, es vernos a nosotros unidos como tripulantes de esa Tierra, hermanos en esa brillante belleza en el frío eterno; hermanos que ahora saben que verdaderamente lo son.*

*Archibald MacLeish, Navidad 1968.*



*Referencia fotográfica tomada del libro "Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla", de Al Gore, p.14, Editorial Gedisa, Barcelona, España, 2007.*

\* Ex Rector y Ex Decano de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Albert Einstein.

Al Gore en su libro “Una verdad Incómoda” publicado en 2007, en sus primeras páginas muestra:

Una impresionante fotografía del planeta Tierra tomada desde el espacio en 1968, durante la misión del Apolo 8, la primera de las misiones Apolo en abandonar los límites de la órbita próxima a la Tierra y girar alrededor de la Luna en busca de sitios para descender antes de que el Apolo 11 alunizara. (“Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla”, Al Gore, p.15, Editorial Gedisa S.A., Barcelona, España, 2007).

Lo excepcional de este acontecimiento es que la nave cruza el lado oscuro de la Luna y pierde el contacto de radio... Luego, cuando el contacto de radio se restablece, es allí precisamente que Archibald Macleish cita este inspirador pensamiento, recordando además una frase de la Biblia en el libro del Génesis, el cual reza así:

### **1. En el principio Dios creó los Cielos y la Tierra (Génesis 1: 1, frase tomada de la Traducción del Nuevo Mundo de las Santas Escrituras)**

Esta impresionante imagen de nuestro planeta azul sigue teniendo un gran impacto en la conciencia de la humanidad, ya que a partir de ella surgen diversos movimientos ecologistas y en la actualidad se genera una aguda preocupación sobre el clima mundial que mediante estudios científicos del *Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)*<sup>1</sup>, advierte no sólo en las consecuencias sino

en las propuestas de intervención, generando conciencia no sólo en los efectos de este fenómeno provocados por el ser humano, sino determinando las frecuencias meteorológicas extremas que están sucediendo de manera constante en el Planeta, su crisis ambiental y los profundos problemas sociales de migración descontrolada.

1 El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 para que facilitara evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Desde el inicio de su labor en 1988, el IPCC ha preparado cinco informes de evaluación de varios volúmenes que se pueden consultar bajo el apartado “Publicaciones”. Ahora se encuentra en su sexto ciclo de evaluación.

El Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (también conocido como AR4) es el cuarto en una serie de informes con el fin de evaluar científica, técnica y socioeconómicamente la información conocida con respecto a cambio climático, sus efectos potenciales y las alternativas de mitigación y adaptación al mismo. El informe (2007) participaron aproximadamente 500 autores principales y 2000 revisores expertos, entre científicos, economistas y políticos pertenecientes a unos 120 países. Entre sus conclusiones afirma que:

- "El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar".
- "La mayoría del incremento en las temperaturas globales del planeta observadas desde mediados del siglo XX, es muy probable que sea debido al incremento observado en las concentraciones en la atmósfera de gases de efecto invernadero antropógenos". (Global Warming "Very Likely" Caused by Humans, World Climate Experts Say, National Geographic News, John Roach, February 2, 2007).

El IPCC y el ex Vicepresidente de los Estados Unidos de América, Al Gore, recibieron el premio Nobel de la Paz en 2007 por su labor en materia de cambio climático

A partir de este hecho orbital, se han desarrollado iniciativas internacionales por parte de las Naciones Unidas y otras organizaciones mundiales que cuidan la recuperación del Planeta, señalando entre ellas:

- La Carta de la Tierra,
- La Ley del Aire Limpio,
- La Ley del Agua limpia.
- La Ley de Política Medioambiental Natural.
- El primer Día de la Tierra, y otras iniciativas más.

Todo ello a partir de que el mundo viera esta foto por primera vez...

Mitigación y adaptación ante el Cambio Climático en El Salvador

El Estado salvadoreño ha cobrado cada vez más conciencia de lo urgente de hacer transformaciones en medidas de mitigación y adaptación, así por ejemplo, hoy en día el territorio nacional se ve expuesto a una creciente actividad de eventos meteorológicos extremos que están impactando todo el territorio, pero en especial la franja costera, donde fenómenos tales como inundaciones, el aumento de la temperatura atmosférica en 1.6 °C sobre el istmo centroamericano en proyección al pasado siglo y con proyecciones de hasta 6°C al 2050, están dando puntos de alerta para proponer proyectos que coadyuven a mejorar las condiciones de impactos en relación a este fenómeno que involucra efectos meteorológicos extremos en la región en lo relativo a lluvias, sequías, tormentas tropicales, huracanes, terremotos, etc.

Estas condiciones están obligando a los Estados parte a impulsar acciones que contribuyan a afrontar los impactos negativos del cambio climático en la región, siendo El Salvador uno de los primeros en responder a través de la instauración del *Plan Nacional de Cambio Climático* como un instrumento estratégico interinstitucional que proporciona una serie de programas de mitigación y adaptación dirigidos a los sectores productivos y sociales del país, tales como a continuación se señalan:

- Agropecuario.
- Construcción.
- Industrial.
- Académico.
- Municipal.
- Líderes comunitarios.
- Indígenas.
- Organizaciones no gubernamentales.
- Cooperación internacional.
- Gremiales técnicas y consultores independientes. (Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador, MARN, p.3).

### Breve resumen de la propuesta del *Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador*

El plan nacional postula lo siguiente:

1. "Incorporación del cambio climático y la reducción de riesgo a desastres en los planes de desarrollo, políticas públicas y modernización de las instituciones públicas.
2. "Protección de las finanzas públicas y de reducción de pérdidas y daños

- asociados a los efectos adversos del cambio climático.
3. "Manejo de la biodiversidad y los ecosistemas para la adaptación y mitigación al cambio climático.
  4. "Transformación y diversificación de las prácticas y actividades agropecuarias, forestales y agroforestales.
  5. "Adaptación integral de los recursos hídricos al cambio climático.
  6. "Promoción de energías renovables eficientes y seguridad energética.
  7. "Desarrollo urbano y costero resiliente al clima y bajo en carbono.
  8. "Creación de condiciones y capacidades nacionales para afrontar el cambio climático". (Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador" (PNCC), Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), San Salvador, junio 2015).

En esta dirección el Estado salvadoreño realiza esfuerzos en materia legal para poder ordenar las acciones referentes a programas en favor de la mitigación y adaptación al cambio climático y es así que a partir del 2012 el Consejo de Ministros aprueba la *Política Nacional del Medio Ambiente* y se presentan reformas a la *Ley del Medio Ambiente (LMA)*, incorporando el tema de cambio climático en su estructura.

Todas estas reformas conducen para el 2013 a la elaboración de la *Estrategia Nacional de Medio Ambiente*, la cual integra la *Estrategia Nacional de Cambio Climático*; convirtiéndose ambas en instrumentos fundamentales para elaborar el primer *Plan Nacional de Cambio*

*Climático (PNCC)* que hoy sirve de base para ordenar planes, programas y estrategias que enfrenten este fenómeno y que a su vez, organizaciones que trabajan en favor del medio ambiente, puedan encontrar soluciones de aplicación práctica a las problemáticas que esta condición presenta.

### **Análisis físico, económico y social del fenómeno del cambio climático y su influencia en el istmo centroamericano**

El cambio climático es un fenómeno que actualmente afecta no sólo el desarrollo territorial, sino que también el ámbito social y económico. Los eventos climáticos extremos están cambiando nuestro modo de ver las cosas... Están presentes en los territorios y su influencia es tan poderosa que está cambiando aún la percepción consciente de cómo nosotros lo vemos.

De esta manera, estas condiciones están abriendo conciencia a la existencia real de estos fenómenos y reconociendo cada vez más que las soluciones a los grandes problemas sociales que aquejan nuestros países no podemos resolverlos desde una visión de Estado verticalizada, sino más bien comprender que las soluciones que se propongan deben venir de las necesidades locales y regionales desde un enfoque sistémico del territorio que inicie desde el análisis de consecuencias de aquellos problemas globales hasta el impacto que generará al desarrollo económico y social.

Así por ejemplo, debemos unir esfuerzos con la comunidad internacional y entender que la solución a las problemáticas ambientales, incluida la de cambio climático, debe abordarse similar de cómo abordaríamos la problemática de la gestión de recursos acuíferos... ¡Desde una visión de gestión territorial por cuencas!, envés de una gestión por administración política... Es aquí que estamos obligados a conocer muchas variables de estudio, tal es el caso de la geología y sus procesos de transformación.

La formación geológica del *Istmo Centroamericano*, es por ende un criterio de análisis necesario, ya que es notable que a través de millones de años se han dado acontecimientos de gran envergadura para la región, que nosotros no los hemos tomado en consideración en la propuesta urbana y territorial, pero que son imprescindibles para dar respuesta a un nuevo paradigma del diseño de nuestras ciudades... Así, por ejemplo, conocer que Centroamérica hace aproximadamente 90 millones de años como *Istmo* ha evolucionado convirtiéndose en un puente terrestre importante para la biodiversidad de Norteamérica y Suramérica, desde el punto de vista continental siguen siendo masas de tierra antiguas que se fusionaron formando líneas costeras y fronterizas con otros territorios que ahora llamamos Honduras y Nicaragua (países que hoy forman parte de Centroamérica) y anexas a México.

De igual manera, lo que llegaría en el transcurrir del tiempo a formar Cuba y la Española, eran islas de conformación geológica volcánicas en posición donde actualmente se

encuentra Centroamérica; pero éstas fueron trasladándose y formándose en dirección al Norte (donde actualmente se ubica Cuba).

Esta condición geológica permite en primer término entender que la condición de Centroamérica como masa territorial, se está desplazando en dirección a donde actualmente se encuentra Cuba (al Norte sobre el Océano Atlántico). De tal manera que la Revista National Geographic de agosto de 2007 referencia este emplazamiento, exponiendo lo siguiente:

Hace 50 millones de años el movimiento de las placas tectónicas continúa desplazando a México y porciones de Centroamérica hacia el noreste, y lleva nuevo territorio hacia la costa de América del Sur. Cuba choca contra la plataforma de piedra caliza de las Bahamas-Florida. (Mapa: México y Centroamérica, La Unión Dividida, Suplemento de National Geographic Magazine, agosto de 2007).

También es importante acotar que para este período de tiempo de hace 90 millones de años, El Salvador, Costa Rica y Panamá no habían emergido del Océano Pacífico y se suponía lo siguiente:

*“Que los Océanos Pacífico como el Atlántico están unidos”. (Mapa anexo: “La Unión Dividida: México y Centroamérica” de la revista National Geographic de Agosto 2007).*

La Revista National Geographic muestra en primer lugar un mapa con una evolución del istmo centroamericano llegando a la formación territorial tal como lo conocemos hoy,

en un período de transformación aproximada de hace 20 millones de años, mediante movimientos de varias placas tectónicas que hoy las conocemos como la de *Los Cocos*, la del Caribe y la de *Norteamérica*, mostrando el nacimiento del puente terrestre entre *Centroamérica* y *Norteamérica*, representando la evolución territorial de lo que hoy conocemos como *Mesoamérica* (franja territorial de formación volcánica que actualmente se identifica como el *Cinturón de Fuego del Pacífico*, por su actividad volcánica activa).

Un segundo aspecto a identificar es que todos estos fenómenos extremos de temperatura promedio más altas de lo normal, ya sea a nivel atmosférica o geológica, es físicamente evidente que están generando el incremento del nivel de mar debido al derretimiento de los polos y sus consecuentes inundaciones en la región especialmente en las franjas territoriales costeras.

A todo ello debemos acotar el desplazamiento acelerado de las placas tectónicas subyacentes, lluvias y sequías generalizadas con patrones en amplio deterioro físico y social de los ambientes bióticos y abióticos en la región y en todo el Planeta... Hoy, ya no se habla de millones de años para la realización de estos eventos, sino más bien, de un período de 100 años, correspondiente a 2050 al 2100.

Estos fenómenos meteorológicos y geológicos advierten que los Estados miembros de la Naciones Unidas deben trabajar en unísono en relación a qué tipo de intervenciones y propuestas se deben realizar hoy y en pro-

yección al futuro en relación al diseño de nuestras ciudades o imaginar nuevas formas de transformación de los territorios.

### **La imperante necesidad en la región de garantizar territorios y poblaciones climáticamente resilientes**

El Estado salvadoreño a través del Plan Nacional de Cambio Climático plantea primordialmente el siguiente objetivo:

*“Articular las acciones e iniciativas, de manera que contribuyan a proteger la vida y blindar la economía local y nacional frente al cambio climático, garantizando territorios y población climáticamente más resilientes y medios de vida ambientalmente más sustentables”.* (Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador, p.9, Ministerio del Medio Ambiente de El Salvador, San Salvador, 2015, MARN).

Tomando como base este Plan es importante considerar que las ciudades y territorios en El Salvador y Centroamérica deben priorizar los procesos de diseño arquitectónico y urbano tomando acciones que adapten y mitiguen en función de estos acontecimientos y volcar nuestros esfuerzos al uso integral de los recursos energéticos renovables, en especial el hídrico, solar y el geotérmico; así como la promoción de la eficiencia energética; o el desarrollo urbano y costero resiliente al clima y bajo en carbono.

En este entorno, el *Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC)* incentiva acciones que deben incorporarse a las metodologías de di-

seño arquitectónico y urbano, tomando en cuenta las siguientes acciones:

1. "Control y racionalización de cambios de uso del suelo para actividades agropecuarias, turísticas y urbanísticas.
2. "Plan Maestro para el desarrollo de una red de infraestructura hidráulica de conservación de agua y reducción de los riesgos de avenidas e inundaciones.
3. "Integración del Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH) como instrumento clave de adaptación al cambio climático.
4. "Establecimiento de la Comisión Nacional del Agua.
5. "Plan Maestro de desarrollo de energías renovables y programa de ejecución.
6. "Programa de acciones de mitigación.
7. "Estrategia y plan de acción para el ahorro y la eficiencia energética.
8. "Racionalización, control y minimización de cambios de uso del suelo al desarrollo urbano.
9. "Implementación de la Ley y del plan de Ordenamiento territorial.
10. "Adopción de una política de desarrollo urbano de alta densidad.
11. "Planes maestros de desarrollo urbano de las principales ciudades del país y polos costeros de desarrollo urbano y turístico, con enfoque de sistema de ciudades.
12. "Desarrollo y actualización de normativas de construcción, urbanización y usos del espacio con enfoque de adaptación y mitigación del cambio climático.
13. "Diseño y promoción de sistemas integrados de conectividad vial y de servicios de transporte público de calidad accesible a la ciudadanía.
14. "Saneamiento ambiental y fortalecimiento de la resiliencia climática de la economía.
15. "Plan de fortalecimiento del sistema nacional de salud para enfrentar el cambio climático.
16. "Plan de desarrollo de sensibilización, transformación cultural y participación social frente al cambio climático y la reducción de riesgos". (Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador, Centroamérica, junio 2015).

Estas acciones del PNCC son sólo algunas de muchas más que se pueden incorporar a los criterios del diseño arquitectónico y urbano, incluyendo fundamentalmente componentes ambientales en las metodologías de diseño que hoy siguen funcionando en países de Europa, tales como: Francia, Alemania, Italia, Suiza, etc. Es así como estos países desde 1996 incorporaron 14 objetivos del procedimiento de *Alta Calidad Medioambiental (ACM)* que fueron adoptados a partir de la *Cumbre de la Tierra de Río en 1992*, y es a partir de esta adopción que se inicia todo un proceso de sensibilización medioambiental que se concreta en 1996, en el concepto que ahora se le denomina *ACM*.

Esta iniciativa ha permitido que algunos países de la comunidad europea incorporen

en sus ciudades desde hace mucho tiempo atrás, diseños de edificaciones con principios de arquitectura bioclimática, solar, ecológica, sostenible o sustentable; tomando en consideración que para incorporar éstas a nuestras ciudades, debemos tropicalizar su aplicación a las condiciones económicas y sociales particulares de nuestra región y aprovechar componentes disponibles como el Sol, la vegetación, la lluvia, los vientos, la humedad, la temperatura, los recursos geológicos, etc., recursos que existen en abundancia en nuestros países y que a su vez debemos resguardar.

En esta nueva visión la arquitectura y urbanismo bioclimática contempla fundamentalmente algunos objetivos del consenso mundial de *Panel Intergubernamental de Cambio Climático* sobre la necesidad imperante de disminuir gradualmente los impactos ambientales debido a los efectos del CO<sup>2</sup>, intentando bajar los consumos de energía tradicional sustituyéndolos por renovables; buscando nexos con la construcción ecológica (materiales y procesos de construcción responsables con el medioambiente y la eficiencia en el uso de recursos constructivos durante todo el tiempo de vida de éstos); impactar en la salubridad de los edificios a través de mejorar el confort térmico, el control de los niveles de CO<sup>2</sup> en los interiores y exteriores de las edificaciones, incorporar iluminación y utilización de materiales de construcción no tóxicos avalados con certificaciones verdes internacionales como: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (LEED) acrónimo de *Leadership in Energy & Environmental Design* o la aplicación de

*Proyectos de Integración de Métodos Sostenibles (PRISM)* que a su vez promueven la Sostenibilidad en la Administración de Proyectos (GPM), entre otros.

Hoy día, ante las condiciones mundiales del cambio climático, nos vemos en la necesidad de incorporar a las ciudades los principios de la arquitectura y urbanismo bioclimático que requieren primordialmente del uso de sistemas de energía pasiva y aplicar sólo en casos necesarios los sistemas activos de energía, que entre ellos se encuentra la automatización.

Para la propuesta de estos sistemas de energía aplicados al diseño arquitectónico y urbano, debe tomarse en cuenta el análisis de factores tales como: los acústicos, el olfativo, la calidad del aire, la forma de uso de fuentes lumínicas y térmicas, y el uso de eco tecnologías que conlleven al desarrollo de espacios saludables y confortables, así como el uso eficiente de la energía y de los recursos constructivos.

De esta manera, como profesionales conscientes estaremos integrando en los diseños arquitectónicos y urbanos, materiales y procesos constructivos al medioambiente, todo ello en función de interrelaciones sanas entre la calidad ambiental del suelo, del agua, del aire, del sonido, del paisaje natural o transformado por el hombre, siguiendo toda una cantidad de principios ambientales reguladores del espacio público, donde también la regulación hidrológica y el adecuado manejo y conservación de la flora y la fauna generen la tan urgente estabilidad climática

a las condiciones extremas que se presentan, y la oportuna gestión ambiental de riesgos y desastres.

Esta interrelación bioclimática se centrará también a la ecoeficiencia del espacio, del agua, de la energía y de los materiales o procesos constructivos, caracterizando una armonía socioambiental que conduzca a la productividad y competitividad sostenibles; a la cultura ambiental, ordenamiento y gestión de la ciudad-región; a la ocupación armónica y equilibrada del uso del suelo; y a la habitabilidad sostenida en el tiempo con procesos claros de inclusión social y económica; o en términos sociales, a la tan anhelada corresponsabilidad local o regional.

Todo ello deriva una serie de propuestas investigativas en las temáticas de la *Gestión Ambiental y Territorial*, elaboradas en el Centro de investigaciones en Ciencias y Humanidades (CICH) de la Universidad Dr. José Matías Delgado, tal como a continuación se señalan:

1. “Luz y Sombra en la Arquitectura. Aplicación en la Perspectiva Exterior” (publicado en 2009, y en coedición con Editorial Delgado (UJMD) y Lemoine Editores, Colombia en 2017).
2. “Arquitectura y Urbanismo: Sus Elementos y Significado” (publicado en 2009).
3. “Principios Básicos del Urbanismo Bioclimático. Su impacto en el Diseño de Territorios y Ciudades” (publicado en 2011 y que incluye un prototipo experimental de vivienda bioclimática

construido en instalaciones de la Fábrica Plycem en San Salvador).

3. “Color, Arquitectura y Paisajismo Urbano: Relaciones y Armonía” (publicado en 2014).
4. “Eficiencia Energética: Hacia la Planificación de Ciudades Sostenibles en El Salvador” (publicado en 2015).
5. “Dinámica del Cambio Climático en El Salvador: Orientaciones para Políticas en Adaptación a un Modelo de Planificación de Ciudades Sostenibles” (en proceso de Edición y publicación virtual para el 2018).

Cada una de estas investigaciones conlleva principios y criterios que orientan la incorporación estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climático tomando en cuenta el diseño de ciudades sostenibles (identificando por ejemplo, criterios tales como el emplazamiento en relación a su latitud y altitud que referencie las coordenadas y componentes climáticos influyentes en el diseño del sitio, las condiciones de las trayectorias de asoleamiento o los patrones de producción de calor, etc.).

Además, es fundamental tomar en cuenta los rangos de confort que conllevan a formular criterios de regulación climática, fundamentados en los siguientes efectos meteorológicos:

1. La vegetación como elemento ambiental de regulación climática.
2. La lluvia, escurrimiento y el efecto sobre la temperatura ambiental y geológica.
3. Exposición de vientos y efecto sobre la temperatura ambiental.

La geología es otra condición que hay que tomar en cuenta en relación al cambio climático por su actividad de movilidad tectónica, lo cual conduce a eventos telúricos frecuentes y cada vez más extremos según la formación volcano estratigráfico del territorio, que para el caso de nuestra país se clasifica en diversas formaciones según datos expuestos en el *Mapa Geológico General de la República de El Salvador* publicado por la *Bundsanstalt für Bodenforschung, Hannover 1974* y elaborado por la *Misión Geológica Alemana en El Salvador* en colaboración con el *Centro de Estudios e Investigaciones Geotécnicas (1967-1971)*:

1. "Formación de San Salvador: Holoceno.
2. "Formación de Cuscatlán: Plio-Pleistoceno.
3. "Formación de Bálsamo: Plio-Pleistoceno.
4. "Formación de Chalatenango: Oligoceno-Mioceno.
5. "Formación de Morazán: Oligoceno-Mioceno.
6. "Formación de Metapán: Jurásico-Cretácico".

Todas estas consideraciones y más deben tomarse en cuenta para incorporar metodologías de diseño ante los efectos del cambio climático mundial, que en síntesis establece para los campos de arquitectura e ingeniería el estudio de condicionantes del medio ambiente que influyan en la expresión innovadora de proyectos que partan desde los diagnósticos y pronósticos sobre el microclima local, el comportamiento del viento y el Sol, los patrones de lluvia y del nivel de mareas en relación a su influencia principal

en las franjas territoriales costeras (afectadas por inundaciones); todo ello con el objeto de cuantificar las necesidades locales y sus propuestas de solución, estableciendo metodologías de desarrollo local y estrategias consensuadas por la población afectada.

Estas estrategias se incorporan en la planificación territorial e influyen en las propuestas arquitectónicas y urbanas, articulando los usos del suelo y todo tipo de propuestas de diseño de infraestructura vial, equipamientos y diseños de redes de zonas verdes.

Finalmente, es importante también establecer fundamentalmente los tipos de ordenanzas ambientales que regulen el espacio territorial y el construido, con el fin de que no se den acciones arbitrarias de ciertos grupos de poder políticos que no reflejen la necesidad imperante de la mayoría de la población mundial, tal es el caso de acciones cometidas por el actual Presidente de los Estados Unidos de Norteamérica, que en clara negación de las evidencias científicas y de las reales necesidades poblacionales mundiales, afirma que el cambio climático es "un invento de los chinos"; no obstante las evidencias son tan crudas que cada vez se ubica el cambio climático inclusive como un problema de seguridad mundial; siendo que cada vez son más claras y comprobables sus efectos, tal como lo cita a continuación Stephen Hopkins, connotado científico inglés:

*"Estamos cerca del punto de inflexión a partir del cual el calentamiento global se vuelve irreversible. Las acciones de Trump podrían hacer que la Tierra cruce ese umbral para convertirse en Ve-*

*nus, con una temperatura de 250 °C y lluvias de ácido sulfúrico... Al negar la evidencia del cambio climático y retirarse del acuerdo de París, Donald Trump causará un daño ambiental evitable a nuestro hermoso planeta, poniendo en peligro a la naturaleza, para nosotros y nuestros hijos". (Sábado 14 de octubre de 2017, <http://despiertcultura.blogspot.com.co/2017/10/stephen-hawking-trump-causara-un-dano.html?m=1>).*

## Una reflexión final

La vida de la humanidad y de las demás especies que viven en la Tierra se está viendo cada vez más amenazada. El cambio climático está presente ya y es inmisericorde ante los efectos que provoca: Territorios destruidos tras el paso de una serie de eventos extremos... Temperaturas en el ambiente y en el subsuelo geológico en aumento constante movilizándose aceleradamente las placas tectónicas, huracanes más fuertes y con mayor frecuencia, casquetes polares que se derriten con evidencia científica y técnica de sobra y comprobada, inundaciones y sequías generalizadas en especial en las franjas territoriales costeras, grandes áreas de bosques talados y despojados de su naturaleza biológica natural (suelo y naturaleza viva), cursos y depósitos de agua superficial y subterráneo desapareciendo cada minuto u hora o día que transcurre... áreas verdes quemadas, ...

Todo ello nos lleva a comprender lo imprescindible de cambiar nuestros hábitos

de vida... El momento es hoy, no podemos esperar más, no debemos dormirnos en sueños ante esta realidad, ya que de seguir como hasta ahora, ello de seguro cambiará radicalmente nuestra vida y en especial la de las generaciones futuras.

Al Gore, en su libro *Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla* nos hace reflexionar lo siguiente:

“Tenemos que escoger algo diferente: hacer del siglo XXI un tiempo de renovación. Aprovechando la oportunidad que esta crisis encierra podemos liberar la creatividad, la innovación y la inspiración que son parte de nuestra herencia tanto como lo es nuestra vulnerabilidad a la codicia y la mezquindad. La decisión es nuestra. La responsabilidad es nuestra. El futuro es nuestro.” (“Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla”, Al Gore, p.296, Editorial Gedisa. Barcelona, 2007).

¡Reflexionemos ya!.. ¿Qué heredaremos a nuestros hijos? ... Todavía es tiempo de cambiar nuestra actitud... Centrémonos en lo más importante... ¡Cuidemos nuestro único hogar!... Nuestro planeta es la mejor herencia que podemos dejarle a nuestras generaciones de hoy y el futuro: el cual es amor, conocimiento y un Planeta en el que puedan vivir.

## Referencias

- 1 *"Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador" (PNCC), Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), San Salvador, junio 2015.*
- 2 *"Principios Básicos del Urbanismo Bioclimático: Su Impacto en el Diseño de Territorios y Ciudades".* Autor: Jaime Eduardo Escobar Salmerón, Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades (CICH), Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador, 2011.
- 3 *"Arquitectura Sostenible".* Lexus Editores, España, Edición española para distribución en América Latina, 2014.
- 4 *"Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades".* Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas", Maestría en Gestión del Medio Ambiente (MAGMA/UCA), primera edición, San Salvador, El Salvador, julio de 2006.
- 5 *"Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla".* Editorial Gedisa. Gore, Al. 2007. Barcelona, 2007.

### Mapas:

- 1 *"Mapa Geológico General de la República de El Salvador 1:500,000".* Cartografía W. Weinmann e impresión Münstermann Druck. Bundesanstalt für Bodenforschung Hannover, 1974, Misión Geológica Alemana en El Salvador en colaboración con el Centro de Estudios e investigaciones Geotécnicas (1967-1971).
- 2 *"La Unión Dividida: México y Centroamérica. Escala: 1:4587000".* National Geographic. Investigación: Timothy Bates, Debbie Gibbons, Washigton D.C., EE.UU, 2007.
- 3 *"Clima Cambiante y Tierra Invernadero".* National Geographic, Texto Autor: Tom O'Neil, Washigton D.C., agosto, 2007.