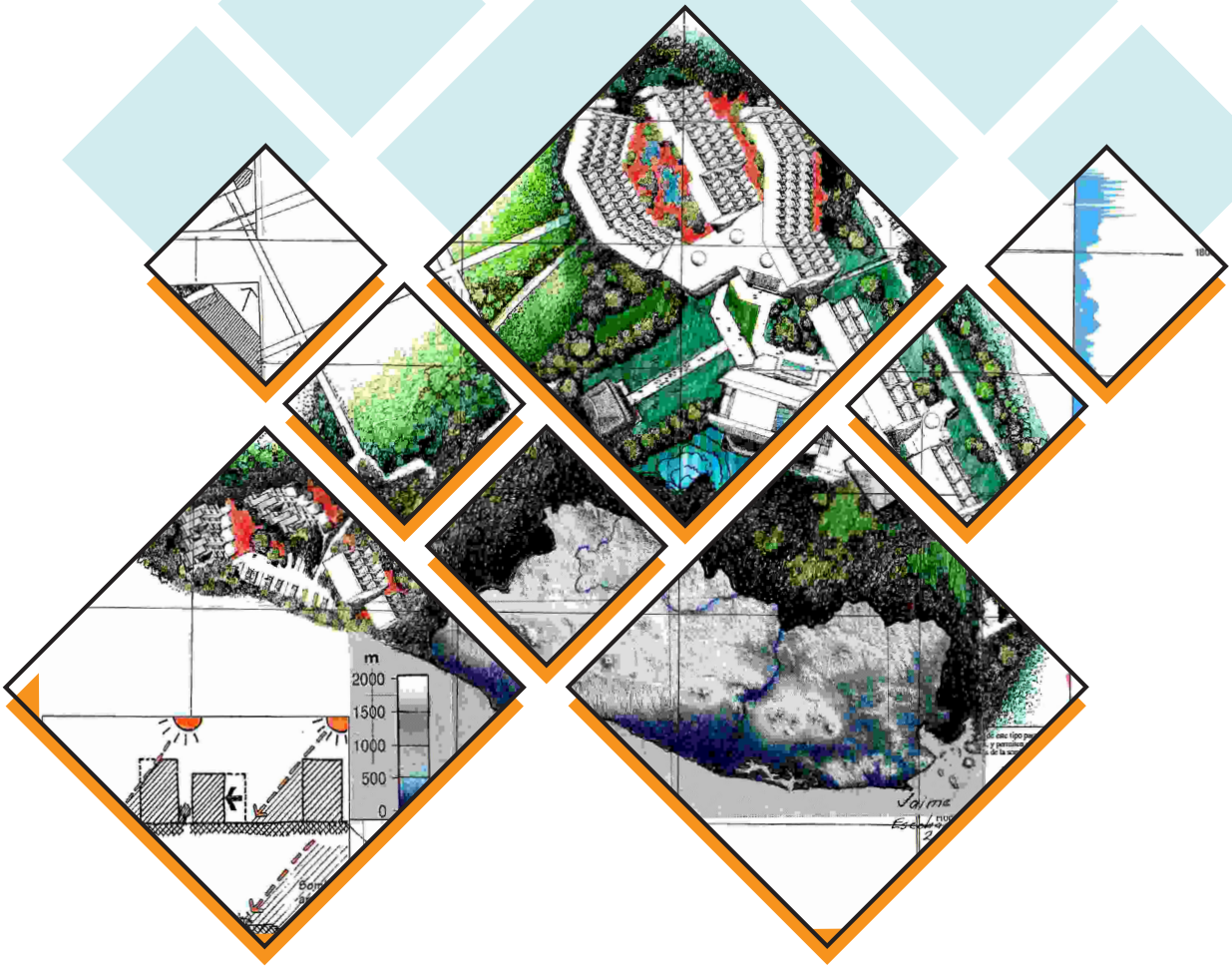
UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
Centro de Investigaciones en
Ciencias y Humanidades, CICH

Dinámica del cambio climático en El Salvador:

Orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles



Jaime Eduardo Escobar Salmerón

Dinámica del cambio climático en El Salvador:

Orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles

Jaime Eduardo Escobar Salmerón

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN
CIENCIAS Y HUMANIDADES, CICH

Dinámica del cambio climático en El Salvador:

Orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles

Jaime Eduardo Escobar Salmerón

Autoridades
Dr. David Escobar Galindo
Rector Emérito
Dr. Enrique Sorto Campbell
Rector
Dr. Oscar Picardo Joao
Director Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH

Consejo editorial
Lic. Ana Lilian Ramírez C.
Coordinación editorial
Lic. Carlos Alberto Saz
Corrector gramatical, Investigador CICH
Arq. Jaime Eduardo Escobar Salmerón
Dibujo de portada
Morena Esmeralda Menjívar
Diseño y diagramación, Asistente Editorial CICH

© Copy Right
San Salvador
1.ª Edición Diciembre 2019
100 ejemplares

Impresión: Innovación Digital
Plataforma: InDesign CS5
Tipografías: KasseFLF y Gill Sans

711
E74d Escobar Salmerón, Jaime E. , 1959-
Dinámica del cambio climático en El Salvador : orientaciones
sv para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles / Jaime Eduardo Escobar Salmerón. -- 1a ed. -- Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salv. : Centro de Investigación en Ciencias y Humanidades (CICH-UJMD), Enero 2020.
124 p. : il. ; 24 cm.
ISBN: 978-99961-351-0-1
1. Urbanismo. 2. Gestión ambiental. 3. Desarrollo ambiental
I.Título.

Misión CICH
Generar la investigación científica en sus distintos campos, apoyar e impulsar aquella que se realice en las distintas unidades académicas de nuestra Universidad. Integrar y canalizar los esfuerzos institucionales vinculados con la investigación interdisciplinaria, la capacitación del personal académico y la difusión de los resultados obtenidos.

Visión CICH
Proyectar y consolidar al Centro de Investigaciones mediante productos de alta calidad científica y académica, que logren ser reconocidos en los ámbitos nacional e internacional, por sus aportes al desarrollo científico y social.

© 2019 Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades, CICH.
Universidad Dr. José Matías Delgado, Campus I,
Km. 8 1/2 carretera a Santa Tecla. Antiguo Cuscatlán,
Dpto. de La Libertad, El Salvador, C.A.
Tel.: (503) 2278-1011 ext.: 168. Fax: (503) 2289-5314
Correo electrónico: centrodeinvestigacion@ujmd.edu.sv
Distribución
Editorial Delgado, Universidad Dr. José Matías Delgado
Tel.: (503) 2212-9415. Fax: (503) 2289-5314.
Correo electrónico: editorialdelgado@ujmd.edu.sv

El contenido del libro es responsabilidad exclusiva del autor. Hecho el depósito que manda la ley.

Contenido

Presentación 5

Capítulo I
Marco metodológico 9

1.1. Planteamiento del problema... 11
1.2. Objetivo general 18
1.3. Objetivos específicos.. 19
1.4. Metas.. 19
1.5. Metodología.... 19
1.6. Definición de variables.... 19
1.7. Instrumentos para la información... 19

Capítulo II
Cambio climático en El Salvador e influencia en los asentamientos humanos 21

2.1. Variabilidad y cambio climático. 23
2.2. Impacto poblacional. 27
2.3. Impacto socioeconómico. 28
2.4. Mitigación ante el cambio climático.. 32

Capítulo III
Planificación sostenible de ciudades en El Salvador en adaptación al cambio climático y al ordenamiento territorial sistémico ... .35

3.1. Planificación sostenible de ciudades y ordenamiento territorial sistémico.... 37
3.2. Pérdidas y daños por el cambio climático en El Salvador 48
3.2.1. Hidrología.. 50
3.2.2. Ecología y Agricultura 53
3.2.3. Soberanía, seguridad alimentaria y nutricional.... 56
3.2.4. Salud.. 56
3.2.5. Gestión integral de riesgos a desastres y Marco Normativo 56

Capítulo IV
Orientaciones para políticas en la planificación de ciudades sostenibles con adaptación al cambio climático en El Salvador 61

4.1. Uso del término sostenible... 63
4.2. Condiciones para las ciudades sostenibles.... 64
4.3. Calidad del ambiente interior... 70
4.4. Contaminación del entorno. 70
4.5. Polítca en adaptación al cambio climático en Centroamérica. 71
4.6. Concepto de ordenamiento territorial sistémico y su relación con las políticas para mitigación del cambio climático.. 74
4.6.1. Fases para la formulación de un plan de ordenamiento y desarrollo territorial de tipo participativo. 78
4.7. Orientación de políticas para mitigación del cambio climático en relación al manejo, rehabilitación y conservación de cuencas hidrográficas... 79
4.8. Orientaciones ambientales para la mitigación del cambio climático 91
4.9. Orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles... 96
4.10. Fundamentación normativa de las orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles. .... .105

Conclusiones... 107
Bibliografía 115
Sobre el autor 119

Presentación

El rol de los territorios y ciudades en términos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, transacciones de créditos de carbono, contaminación ambiental, vulnerabilidad, riesgo ambiental y manejo del espacio con sus consecuentes adaptaciones en la región, es un tema de gran preocupación nacional, así como internacional.

Informes del *Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)* y otros documentos tales como el *Mecanismo de Desarrollo Limpio* y el *Fondo de Carbono del Banco Mundial,* han puesto en alerta los riesgos generados por el cambio climático global y sus efectos en los territorios. El Salvador no es la excepción, país que presenta condiciones de alta vulnerabilidad y riesgo, lo cual somete a consideración el adecuado ordenamiento de sus territorios y ciudades en indispensable orientación del desarrollo físico y humano del país, asegurando la convivencia armoniosa de los ciudadanos dentro de un esquema que a su vez proteja los bienes sociales escasos, permita su goce en las presentes generaciones y su preservación para las futuras.

Se aúna a ello, el hecho de que las ciudades como territorios tecnificados se enfrenten anticipadamente al cambio climático global y que informes como los del *Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change),* cada vez señalen la necesidad de una planeación sostenible de ciudades en un contexto de crisis mundial; ello hace reflexionar en los

fundamentos que mueven a acción, tales como la institucionalidad de políticas y normativas internas en un país; y que la planificación de ciudades funcione en adaptación ante el cambio climático global; siendo de vital importancia la reducción de riesgos que minimicen las condiciones de vulnerabilidad y maximicen las oportunidades sociales de una población ante su territorio.

En este contexto de actuaciones, la estrategia del cambio climático permite abrir posibilidades de intervención en el país hacia la planificación sostenible de ciudades y proponer estrategias de planificación verde a los siguientes sectores:

1. *Sector de medio ambiente.* Reducción de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), aumentar la masa arbórea y formar un Plan de Intercambio de Emisiones (PIE) para las urbes principales de un territorio en particular.

2. *Sector energético.* Fomento, generación y uso de las energías renovables, revisando la subvención energética tanto en sectores urbanos y rurales, conversión del uso de combustibles con bajo contenido en carbono, el incentivo de fuentes renovables de generación de energía eléctrica y calorífica para uso industrial y domiciliar (fotovoltaica); y el uso cuidadoso de metano energético a través de la producción de biogás mediante fermentación de componentes orgánicos tales como la basura doméstica, el estiércol o cualquier material orgánico biodegradable en condiciones de descomposición por efecto anaeróbicos.

3. *Sector transporte.* Reducir emisiones de Gas Efecto Invernadero (GEI) de aviación, buques y vehículos de motor, medidas fiscales para pasar a sistemas energéticos y transporte con generación de energía limpia, uso de combustibles alternativos y bajo consumo, medidas que reflejen costo medioambiental en el precio del transporte, disociar el crecimiento económico y la demanda de transporte.

4. *Sector industrial.* Fomentar prácticas de ecoeficiencia en la industria, ayudar a PYMES a mejorar su rendimiento y fomentar el desarrollo de alternativas industriales respetuosas con el medio ambiente.

5. *Sector agrícola y vivienda.* Ahorro de energía en calefacción y refrigeración, reducir emisiones GEI en política agrícola y la gestión de residuos.

6. *Sector institucional.* Aplicación de medidas fiscales, ambientales y sociales con la industria, comercio y servicio, sobre eficiencia y medidas de sensibilización.

La planificación de ciudades sostenibles, deberá integrar diversos componentes de los sistemas societal, físico, medioambiental y financiero, en términos

de satisfacer toda entidad biológica existente en el territorio y los límites de los mismos.

Por lo tanto, debido a los principios asociados al pensamiento sistémico tales como: integridad, equidad, intergeneracionalidad, participación y planificación; todos estos principios retoman líneas estratégicas orientadoras en la planificación de ciudades y territorios.

Además, otro aspecto importante a considerar es que:

> Durante los últimos treinta años un tema que ha emergido con la misma fuerza que el de la globalización económica es el de los cambios globales asociados con sistemas naturales y, en particular, la relación entre estos cambios y las influencias antrópicas. (IUCN, 1980; Millennium Ecosystem Orogram, 2005)

Por lo tanto, este trabajo posiciona a la planificación sistémica como un instrumento necesario para la mitigación de las influencias antrópicas y de adaptación a los impactos globales que ya están en curso; fundamentando la dinámica del cambio climático existente con aquellos elementos de la planificación estratégica sostenible, que se enfocan a la *mitigación y la adaptación*, como componentes fundamentales para el desarrollo de un modelo sistémico de planeación de ciudades.

En otras palabras, la condición del cambio climático exige hoy un giro en la forma de enfrentar los desafíos en los territorios y reconocer que vivimos ya una crisis de magnitud mundial. El siglo XXI requiere de un carácter axiológico del desarrollo local con intervención de valores universales y valores singulares, actores sociales, organizaciones, procedimientos y capitales (económico, ecológico e intangible) en busca de una dimensión institucional del Estado hacia la constitución de una red de actores como componente fundamental del contrato social.

La planificación sistémica territorial se ha desarrollado en algunos países desarrollados durante la última década, enfrentando los siguientes desafíos:

> "Sociales, servicios, entorno físico e infraestructura. Además, la planificación contemporánea se dirige cada vez como una gobernanza multiescalar que debe expresarse en políticas, planes, programas y proyectos dentro de un marco superior de planificación estratégica, donde Revi (2008) utiliza este término como "Marco Multinivel de Adaptación Climática", operando a escalas nacional, regional, de ciudad y de barrio con actores públicos, privados y la sociedad civil". *(Agenda de Desarrollo Sustentable* planteada por Brundtland y precisada en el *Programa 21)*

Por ello, la relevancia que este tema puede ganar como interés municipal y nacional, aparte del académico y profesional, por los insumos conceptuales y requerimientos técnicos que la investigación contribuya, así como la incorporación de consideraciones sobre cambio climático que la investigación pueda proporcionar en la forma de recomendaciones e ideas para su aplicación en la gestión local.

Además, esta investigación proporciona aportes en la forma de ver la planificación urbana en El Salvador como una herramienta de gestión integral para tratar los retos a los que se enfrentan nuestras ciudades en el siglo XXI.

Por todo lo anterior, este ensayo fortalece las capacidades científicas y tecnológicas de estudiantes de las carreras de Arquitectura, Ingeniería y de organizaciones privadas o públicas que trabajan en temáticas de planificación territorial, mediante la transferencia actualizada de datos sobre la dinámica del cambio climático en El Salvador y de cómo esta condición induce a la orientación para políticas en adaptación a un modelo de planificación de asentamientos humanos en ambientes sostenibles.

Palabras clave: Cambio Climático, adaptación, planificación con enfoque sistémico territorial, territorio y ciudades.

Jaime Eduardo Escobar Salmerón

capítulo I

Marco metodológico

Es importante que la población tenga acceso a los conceptos básicos del cambio climático. Para ello, puede introducirse sistemáticamente en los diferentes planes de estudio y en todos los niveles, para así fortalecer el conocimiento de la realidad y para preparar a la población a enfrentar los riesgos latentes que este implica". (Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, El Salvador, 2008).

1.1. Planteamiento del problema

El territorio salvadoreño se ve en la necesidad de instalar apoyos que ayuden a subsanar problemas que se desarrollan en entornos resilientes; lo que en ecología de comunidades y ecosistemas se refiere a la capacidad de integrar problemáticas territoriales sin alterar las condiciones funcionales del mismo, haciéndolo regresar a su estado original.

Las ciudades salvadoreñas también se han convertido en sistemas complejos que poseen un número de interacciones orgánicas y funcionales entre sus partes, emanando de mecanismos cada vez más tecnificados.

La resiliencia en las ciudades salvadoreñas es, por lo tanto, una medida de la magnitud de los disturbios que puede absorber un sistema para pasar de un equilibrio a otro, y partiendo de que la ciudad depende mucho de actividades sociales, económicas y ambientales, podemos argumentar que estas actividades son sostenibles solamente si los ecosistemas (entre ellos la ciudad como sistema antrópico que soporta la vida, y de los cuales somos dependientes), tienen un adecuado nivel de resiliencia.

Desmond Tutu, nos dice:

> "La adaptación como mecanismo se está convirtiendo en un eufemismo de injusticia social a escala global. Mientras que los ciudadanos del mundo rico

> son protegidos contra los daños, los pobres, los vulnerables y los hambrientos son expuestos a la realidad dura del cambio climático en sus vidas diarias" (Desmond Tutu, citado en UNDP, 2013, p.166).

La dinámica del cambio climático mundial está provocando que los países de todo el mundo se reúnan en convenciones internacionales a tratar esta condición bajo un enfoque de políticas públicas, poniéndole un interés especial durante los últimos 10 años; a su vez, se ha llegado a definir acuerdos internacionales importantes como lo son: el de la *Cumbre de Río, el Protocolo de Kioto,* y otros más; provocando todo ello una conciencia colectiva donde El Salvador no es la excepción, estableciendo un seguimiento al proceso en la forma de diferentes acciones pertinentes.

El problema parte, como lo dice Bigio:

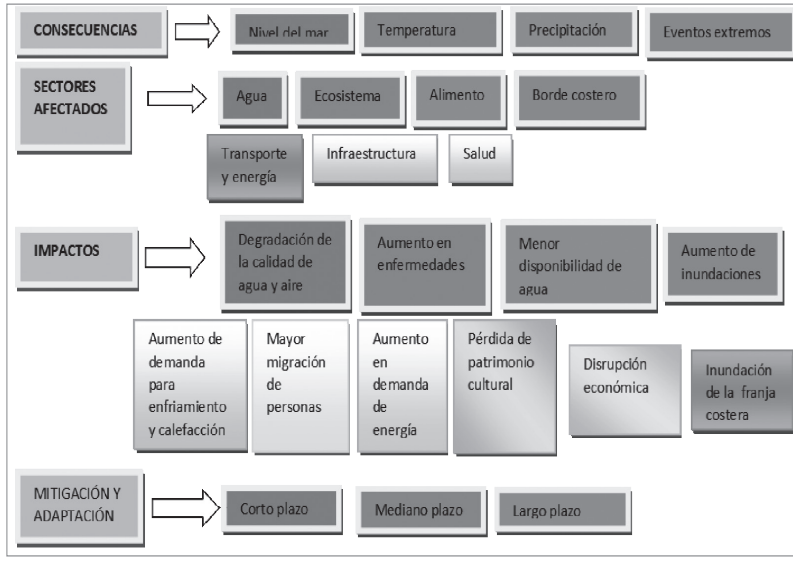
> "De un punto de inflexión que vincula la ciencia de las transformaciones atmosféricas y sus impactos terrestres y marinos con el aporte antrópico en estas transformaciones, y que serán significativas al definir estrategias y políticas para responder a los cambios, estimados para el siglo XXI, en alzas de entre 1,4°C hasta 5,8 °C en comparación con una variación de menos de 0,5°C durante los últimos 1000 años. Además, las medidas de mitigación y de adaptación constituyen los campos de acción principales, como lo son el "Mecanismo de Desarrollo Limpio" y el instrumento de Implementación en Conjunto, con el propósito de reducir los impactos humanos (mortalidad, salud y migración) y los costos económicos, establecidos en el rango de 2% a 9% del PIB en países en desarrollo, según el segundo informe de evaluación del IPCC" (Bigio, 2003).

Además, en los países como El Salvador las actividades de mitigación son más caras que las de adaptación, pero este último aporta indicadores para los objetivos del milenio, que relacionan temas centrales del desarrollo sustentable y de mitigación al cambio climático.

Estas condiciones establecen una dinámica del cambio climático en El Salvador proporcionando pautas de actividades de mitigación y adaptación en modelos sistémicos de planificación de ciudades, que sostengan estrategias de desarrollo que armonicen las visiones nacional, regional (enfoque de microrregiones) y locales con los recursos naturales, económicos y sociales del país.

Gráfica 1

Planeamiento comparativo de aumento en concentraciones gases efecto invernadero (GEI) y calentamiento atmosférico con las consecuencias, sectores afectados, impactos, mitigación y adaptación al cambio climático.



Fuente: World Banck, 2008.

Supuestos del modelo propuesto:

El modelo sistémico se inscribe dentro de dos grandes subsistemas:

1. El subsistema societal (económico, sociocultural y político), que a su vez está representado por tres niveles: el local, el regional y el nacional. El entorno societal está dominado por el proceso de globalización y por el conjunto de actores extra- societales que intervienen desde diferentes lógicas en la toma de decisiones.

2. El subsistema ecológico. Está integrado por diversos componentes físicos y biofísicos (clima, flora, fauna, agua, etc.).

Partiendo de estos supuestos se sostiene que la elaboración de estrategias de desarrollo debe seguir un patrón que armonice las visiones nacionales, regionales (microregionales) y locales, por una parte, y con los recursos naturales y el ecosistema por otra parte. Ello se debe a una gran cantidad de desafíos urbanos que El Salvador tiene y a la necesidad de revisar la planificación de sus ciudades.

Es prioritario hoy día, que los sistemas de planificación puedan cambiar desde lo tradicional a aquellos que utilizan instrumentos sostenibles, seguros y sanos, más productivos económicamente e inclusivos. Que evalúen y revisen constantemente los sistemas de planificación de ciudades para la orientación de polítcas públicas.

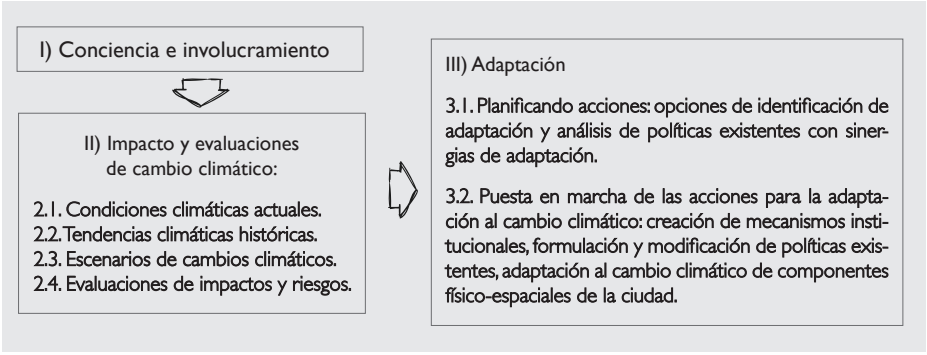
Por ello, la importancia de acotar los siguientes informes internacionales:

> "Que las concentraciones poblacionales en centros urbanos a nivel mundial fueron superiores al 50% en 2007" (UN, Hábitat, 2006).
>
> "En El Salvador y América Latina la urbanización llegó al 78% en 2005" Por ello, el rol de las ciudades en un proceso de adaptación requiere de precisión e inserción en la planificación sectorial y territorial. Esta situación es de particular importancia para las ciudades en países en desarrollo como El Salvador, muchas de ellas localizadas en bordes costeros. Debido a los impactos dramáticos ocurridos por el paso del huracán Katrina en agosto de 2005 y el aumento constante en eventos climáticos de mayor impacto, incluyendo las inundaciones y olas de calor asociadas en diferentes partes del mundo y del país, en incremento porcentual que se mostró al inicio de este documento y en particular durante la última década, se fortalece la necesidad de integrar el cambio climático como dimensión en la planificación estratégica a escala regional y local" (CEPAL, 2008).

Estos eventos climáticos son cada vez más erráticos y señalan una visión científica global de sus repercusiones si no hacemos nada para mitigarla y lograr adaptaciones técnicas que permitan disminuir los impactos desproporcionados sobre los estratos sociales de ingresos más bajos y que se encuentran en condiciones de riesgo e infraestructura deficiente.

Una forma de abordar el problema es a través de estudiar y evaluar los impactos del cambio climático que nos lleven a la planificación y toma de acciones que construya una forma adecuada de adaptación a los fenómenos climáticos locales.

Gráfica 2
Relación de Impactos de Cambio Climático y Evaluaciones. Conciencia, Involucramiento y Adaptación = Planificación = Toma de Acciones.



Fuente: Penny y Wiedtz, 2007.

Debemos también considerar los siguientes datos:

> "De 1850 a 2005, en el planeta se emitieron un total de 1,1 billones de toneladas de dióxido carbónico; de ellas, la cantidad correspondiente a los países desarrollados representa el 72%. El cambio climático es el resultado de emisiones ilimitadas por parte de los países desarrollados durante los procesos de industrialización generados. Por lo tanto, la comunidad científica internacional ha llegado al consenso de que el calentamiento global actual se debe a causas antropogénicas". (IPCC, 2007, p.996)

Además, la comunidad científica en una gran parte asegura que las actividades provocadas por el hombre, como el consumo de petróleo y sus derivados, la tala discriminada de arborización y el desarrollo urbano no planificado están alterando el clima mundial. En los últimos 100 años los países industrializados siguen acumulando exorbitantes cantidades de dióxido de carbono (CO_2), donde cada día producen nuevos productos industriales contaminantes, conformando todo un modelo de vida insostenible que demarca la irresponsabilidad histórica ante la vida terrenal de futuras generaciones.

Esta situación ha generado alteraciones de los ciclos hídricos, provocando inundaciones, sequías, derretimiento progresivo de los polos del ártico y antártico, así como glaciares en las zonas altas de las montañas y su correspondiente efecto de aumento del nivel del mar, con fuertes implicaciones ambientales, sociales y económicas determinantes en países en desarrollo como los de la región centroamericana. En este sentido, los países desarrollados tienen una fuerte obligación de proporcionar apoyo tecnológico y financiero, ya que implica asumir un

fuerte compromiso con aquellos países que presentan más vulnerabilidad ante los desastres del cambio climático global.

Las concentraciones de Gases Efecto Invernadero Naturales (GEIN) y de Gases Invernadero Sintéticos (GEIS) de origen industrial, están aumentando en la atmósfera, cada vez más por actividades antropógenas, como el Dióxido de Carbono (CO_2), seguido por el Metano (CH_4) y el Óxido Nitroso (N_2O).

Cada vez más estas concentraciones de gases efecto invernadero están alterando el balance de energía solar que entra y sale de la atmósfera, atrapando más calor y modificando el sistema climático mundial. De todos estos gases, el CO_2 es el que más ha contribuido al efecto invernadero, estimándose en un 70%, y provocando concentraciones atmosféricas en niveles históricos a nivel mundial, principalmente por la combustión de petróleo y sus derivados, la quema de bosques y la indiscriminada deforestación, así como el uso de la leña en cocinas artesanales.

Tabla 1
Gases de efecto invernadero (GEI) que contribuyen al calentamiento global y fuentes principales de emisión.

Gas de Efecto Invernadero (GEI)	*Concentración en la Atmósfera (Era Preindustrial)**	*Concentración en la Atmósfera (2005)*	*Forzamiento Radiactivo Relativo al CO2*	*Fuentes Principales del GEI*
Dióxido de Carbono (CO2)	*280 ppm (180-300)*	*379 ± 0.65 ppm*	*1*	*Combustión de carburantes fósiles y cambio de uso del suelo*
Metano (CH4)	*715 ppb (320-790)*	*1774 ± 1.8 ppb*	*21*	*Agricultura y combustión de carburantes fósiles*
Óxido Nitroso (N2O)	*270 ppb*	*319 ± 0.12 ppb*	*310*	*Más de 1/3 de las emisiones son antropogénicas principalmente de la agricultura, por fertilización nitrogenada*
Clorofluorocarbonos (CFC)	**	*251± 0.36 ppb*	*3,800*	*Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales*
Hidroclorofluorocarbonos (HCFC2)	**	*169 ± 1.0 ppb*	*1,500*	*Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales*
Hidrofluorocarbonos (HFC)	**	*18 ± 0.12 ppb*	*11,700*	*Usos en refrigeración, aerosoles, espumas y usos industriales*
Fluoruros de Azufre (SF6)	**	*5.6 ± 0. 038 ppb*	*23,900*	*Gases industriales*

Fuente: *IPCC, 2007; ppm:= partes por millón; ppb= partes por billón.*

Como se muestra en el cuadro anterior, las fuentes de emisiones de Gases efecto Invernadero son variadas. En Centroamérica la planificación urbana ha sido desordenada, sin aplicación adecuada del uso del suelo y una enorme dependencia económica y energética del petróleo y sus derivados; aunando que los países industrializados siguen incrementando las emisiones de Gases Efecto

Invernadero (GEI); además, los clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos, e hidroclorofluorocarbonos (gases de síntesis industrial) aunque reportan concentraciones muy bajas en la atmósfera, siguen teniendo efectos importantes de calentamiento en el planeta destruyendo la capa de ozono.

El IV Informe del *Intergovernmental Panel on Climate Change 2016* indica lo siguiente sobre datos actuales de la temperatura del planeta:

> "Que la temperatura media global ha aumentado 0.78 °C con respecto al período preindustrial, y este aumento se debe al incremento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, de 280 en la era preindustrial a 380 partes por millón (ppm) de CO_2 en 2005. El aumento de la temperatura mundial incrementa la temperatura del mar, y con esto aumenta la probabilidad de ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos; lo cual genera en la región alta vulnerabilidad y riesgos en la región. Además, el nivel mundial actual de concentración de CO_2 es de alrededor de 385 ppm, pero si se consideran los otros GEI la concentración es superior a 400 ppm de CO_2 equivalente. Para los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana la concentración máxima permisible es de 350 ppm de CO_2 equivalente y que las concentraciones se reduzcan para que la temperatura no se eleve más de 1.5°C". *(IPCC, 2016)*.

Los países de Centroamérica emiten aproximadamente el 0.5% del total global de emisiones de GEI; lo que significa a nivel global un porcentaje aparentemente muy bajo, pero, si tomamos en cuenta la estrechez de nuestros territorios y la alta densidad poblacional, es por ello, necesario que los Estados asuman compromisos de reducción de las emisiones, porque al fin y al cabo, desde el punto de vista territorial y de recursos es necesario asumir compromisos de sostenibilidad.

> "No obstante, la región centroamericana por sus características geológicas y naturales, se considera una de las regiones más vulnerables al cambio climático y a los efectos adversos que generan las condiciones sociales y económicas; condiciones que nada abonan a una solución inmediata a este problema, donde la prioridad para la región es reducir la vulnerabilidad mediante la adaptación y la mitigación". (Informe del Sistema de Integración Centroamericana- SICA, 2016).

1.2. Objetivo general

Generar orientaciones para polítcas en adaptación a un modelo de planificación con enfoque territorial sistémico en la dinámica del cambio climático global existente para El Salvador.

1.3. Objetivos específicos

1. Describir condicionantes del cambio climático en El Salvador y su influencia en el territorio y ciudades.
2. Establecer principios y criterios de gestión ambiental, planeación de territorios y ciudades, con un enfoque sistémico.
3. Establecer orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles, tomando en cuenta un enfoque sistémico y la dinámica del cambio climático en El Salvador.

1.4. Metas

Se espera alcanzar una publicación que desarrolle conceptualizaciones que orienten políticas públicas basadas en un modelo sistémico de desarrollo territorial que permita aportar fundamentos sobre la planificación estratégica de espacios físicos en El Salvador; con criterios de ordenamiento para los asentamientos humanos que acerquen conocimientos y eduquen en acciones sobre el impacto del cambio climático en El Salvador.

1.5. Metodología

El trabajo toma como referencia documentos técnicos existentes en el medio, en relación a condicionantes del cambio climático y criterios de planificación sistémica del territorio, que permiten orientar la consecución del tema en aras de una retroalimentación que colabore a dirigir orientaciones en el tiempo para la redacción de políticas públicas en el área en mención.

1.6. Definición de variables

- Adaptación a un modelo de planificación territorial con un enfoque sistémico, sometido a análisis y síntesis de la información.
- Orientación a posibles políticas ambientales tales como estas: clima, vulnerabilidad, riesgos, y adaptabilidad al cambio. Variables que serán estudiadas en forma independiente a través de un estudio descriptivo. La utilización de éstas se integrará a conceptos del modelo sistémico, presentando diagramas por separado, con su correspondiente criterio de aplicación.

1.7. Instrumentos para la información

Observación y análisis de información (documentos técnicos del tema, mapas, planos, diagramas, conceptos, etc.), determinando condiciones previas, contenidos y ordenación de criterios y requerimientos de uso del modelo de planificación territorial propuesto.

La técnica utilizada de análisis para el tratamiento de datos fue el método inductivo, partiendo de lo particular a lo general (análisis y síntesis de la información) hasta llegar a la consecución de orientaciones para políticas en materia de cambio climático.

capítulo II

Cambio climático en El Salvador e influencia en los asentamientos humanos

El cambio climático no está a la vuelta de la esquina: más bien ya ha llegado y es parte de nuestra vida cotidiana. No se trata solo de las dramáticas escenas de su impacto en los polos, que a muchos y muchas nos parece lejano, sino que es una realidad con referentes muy cercanos y directos para la población salvadoreña. (PNUD, El Salvador, Informe Mundial sobre Desarrollo Humano, 2007-2008).

2.1. Variabilidad y cambio climático.

El Salvador y los países de Centroamérica se encuentran localizadas en la zona tropical de las Américas, entre las latitudes 7° y 21° Norte, y las longitudes 76° y 93° Oeste. El Salvador se sitúa dentro del cinturón de los vientos alisios, provenientes del Noreste, bañados por el mar Caribe al Norte y al Sur por el Océano Pacífico, además, geográficamente presenta cadenas montañosas que recorren toda Centroamérica, definiendo los patrones climáticos de precipitación constante especialmente en el litoral Atlántico (prácticamente todo el año) y temperaturas variables según la latitud y altitud de la zona geográfica en que el territorio se localice.

Magaña observa lo siguiente:

> "En El Salvador y los países centroamericanos, contiguos a la franja del litoral del Océano Pacífico, el patrón anual de precipitaciones se caracteriza por la presencia de dos estaciones muy bien demarcadas: la estación seca, que va de noviembre a abril o mayo, y la lluviosa, que va de mayo o junio a noviembre; con un máximo de precipitación pluvial en junio y luego durante los meses de septiembre y octubre. El fortalecimiento de los vientos Alisios durante julio, que normalmente produce un máximo de precipitaciones en el litoral del Caribe y Sur de México, resulta en una temporada seca, la cual se denomina canícula o veranillo, en el litoral de la franja del Pacífico. Se da también un comportamiento estacional variable de los vientos en la región y de las temperaturas del mar especialmente en la región Este del Océano Pacífico con una disminución de 1 °C debido a la reducción de

> la radiación solar y a la aceleración de los vientos Alisios (disminución de 29 a 28 °C), dando lugar a la canícula o veranillo (julio y agosto)". (Magaña, 1999)

Este comportamiento variable de vientos y temperaturas del mar, explican la bimodalidad de las lluvias en la región, así, podemos notar que en el mar Caribe, las lluvias disminuyen en el período comprendido entre marzo-abril y septiembre-octubre, mientras que aumentan durante los meses de julio-agosto y noviembre-enero; además, se agregan fenómenos menos frecuentes pero estacionarios tales como los denominados: *frentes fríos y las ondas tropicales.*

Este clima tan cambiante en la región puede deberse a variaciones naturales internas del sistema climático o a variaciones antropogénicas (provocadas por el hombre); condiciones que conllevan fenómenos naturales tales como las sequías extremas e inundaciones por efecto de huracanes o tormentas tropicales, colocando a la región y en especial a El Salvador, como territorios vulnerables a los eventos climáticos extremos, por ello debemos tomar los siguientes datos:

> "Considerando que de 248 eventos ocurridos entre 1930 y 2008, se desprende que los más recurrentes son los fenómenos hidrometeorológicos tales como inundaciones, tormentas tropicales, aluviones y deslizamientos de tierra, que representan aproximadamente el 85% de los eventos extremos totales, 9% a sequías, 4% a incendios forestales y 2% a temperaturas extremas, principalmente bajas". (www.sicasalud.net, 2016)

> "Entre los países del istmo centroamericano, Honduras es el país con mayor cantidad individual (54) y Belice el que registra menos eventos extremos". (www.cambioclimatico-bolivia.org, 2016)

Pero El Salvador en porcentaje a su territorio presenta mayor área de impacto en sequías y áreas normales de inundación combinadas. La costa del litoral del Caribe presenta impactos en tormentas tropicales, huracanes y áreas de inundación por elevación del mar. Costa Rica y Panamá presentan geográficamente un menor impacto directo de un huracán; no obstante indirectamente la circulación periférica de los fenómenos atmosféricos señalados producen inundaciones extremas especialmente en la costa pacífica de Centroamérica (ver en Anexo: Dibujos 4, 5 y 6).

Las sequías atmosféricas están asociadas al "Evento del Niño Oscilación Sur y al denominado Evento de la Niña" (ENOS); así la región se ha visto afectada en los últimos 60 años con aproximadamente entre 12 y 36 meses de sequía extrema, causando graves impactos socioeconómicos, principalmente en el litoral del Océano Pacífico, estableciéndose el denominada "Bosque Seco Tropical" o "Trópico Seco", que no es más que la franja de territorio que recorre parte de El Salvador y Guatemala, Costa Rica, Nicaragua y Honduras, y que se le ha

denominado comúnmente como "Corredor Seco", en el cual se observan los efectos de las sequías extremas que azotan la región.

Por lo tanto, al exponer algunas proyecciones temporales de eventos que en su fase cálida están asociadas al ENOS, podemos señalar los siguientes años:

> "1926, 1945-46, 1956-57, 1965, 1972-73, 1982-83, 1992-94, 1997-98, 2009-2010" (Ramírez, 1999; NOAA, 2010).

En importante además, puntualizar lo siguiente:

> "Que los casos de sequía surgidos históricamente en ciertos períodos en la región centroamericana están asociados al enfriamiento de la superficie del mar en el Océano Atlántico y el Caribe, como la ocurrida durante 2001 al 2002 y que también ocasionó grandes impactos socioeconómicos en la región. A estos eventos extremos se deben agregar los ocurridos sobre la región durante los años 2009 al 2010, en los cuáles ocurrió una sequía de grandes dimensiones, afectando la producción de alimentos en El Salvador, Nicaragua y Guatemala. Durante este período se posicionó la tormenta tropical Ida, que ocasionó decenas de miles de damnificados en Nicaragua, y en El Salvador provocó una precipitación torrencial que generó derrumbes y deslizamientos de tierra, ocasionando centenares de muertos y destrucción de infraestructura, especialmente en los sectores rurales. De la misma forma, países de las islas del Caribe, Belice y Panamá en Centroamérica han enfrentado fenómenos climatológicos cada vez más erráticos y de abundante pluviabilidad acumulada (un 20% más del promedio anual de precipitación), con inundaciones y deslizamientos de tierra con consecuentes secuelas en pérdida de vidas humanas e infraestructura, afectando la producción agrícola y encareciendo los productos de la dieta alimenticia de la región". (Ramírez, 2007)

Durante el período comprendido entre 1961 y 2003 se realizó un estudio sobre evidencias de cambio climático en los países de Centroamérica y el Caribe, siendo uno de ellos:

> "Referidos al análisis de las tendencias variables en los regímenes de precipitación y temperaturas en un período de 40 años se concluye que las temperaturas máximas y mínimas aumentaron 0.2 y 0.3 °C por década, respectivamente. Además, muestra que las precipitaciones anuales totales no han variado significativamente, pero sí aumentó el número de días secos, compensados por días con precipitaciones más intensas". (Changes in Precipitation and Temperature Extremes in Central America and Northern South America, editada por J. Geophysical. Aguilar E., 2005).

Confirmando una tendencia de eventos extremos combinados que van desde precipitaciones a días secos, incrementando ambos eventos mixtos los riesgos de erosión, inundaciones, derrumbes, pérdidas de cosechas por falta de hume-

dad o por saturación de agua en los suelos, condiciones paradójicas que se han observado específicamente en ese período en el Pacífico de El Salvador, Nicaragua y Honduras. De esta manera observando condiciones de afección a la vida humana, falta de control en plagas y aumento en las olas de calor.

Las proyecciones de cambio climático para Centroamérica, en lo referente al cambio en la temperatura para los años 2030, 2050 y 2100 son del orden siguiente:

> "De 1.0 y 1.5 °C, 1.5 a 2.1 °C, y 3.0 a 3.7 °C, respectivamente, con ligeras variaciones individuales si se analiza país por país. Así, por ejemplo, en el caso de Belice, la temperatura proyectada para el año 2100 es del orden de 1.0 a 3.5 °C." (Banco Mundial, 2009)

A su vez, el documento elaborado por CCAD –SICA y AECID, sobre estrategias de cambio climático, señala lo siguiente:

> "Que las proyecciones del cambio climático para los años 2020, 2050 y 2080 indican que la temperatura aumenta en rangos ligeramente mayores durante la estación lluviosa; pero al año 2080 el incremento de temperaturas podría alcanzar rangos de 1.0 a 5.0 °C durante la estación seca, y 1.3 a 6.6 °C durante la estación húmeda.
>
> "En el caso de precipitaciones para Honduras, Nicaragua, Guatemala y El Salvador, las proyecciones realizadas para los años 2030, 2050 y 2100 proyectan reducciones en el rango de -11 a -14%, -16 a -21%, y -30 a -36%, respectivamente. Pero, además, el estudio determina para ese período de tiempo variaciones en las precipitaciones que van desde reducciones hasta ligeros aumentos en las precipitaciones de la región, tales como para el año 2050 la reducción en las precipitaciones -y en ciertos casos aumento de estas- durante la estación seca se estima de -20 a +8%, y -30 a +5% durante la estación lluviosa. (*Estrategia Regional de Cambio Climático: Documento Ejecutivo,* Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y el Sistema de la Integración Centroamericana-SICA-, noviembre de 2010, Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo –AECID).

Pero la tendencia principal que se mantiene es a la reducción de las precipitaciones y el aumento en las temperaturas en la región, lo cual infiere escenarios de afecto en la disponibilidad del agua en función de su uso agro-industrial, domiciliar e hidroeléctrico; consecuencias que trasladan una mayor problemática hídrica en el litoral sur del istmo centroamericano, que es bañado por el Océano Pacífico, y que a su vez es impactante, ya que es una franja territorial con gran concentración poblacional, tal es el caso de El Salvador.

Este mismo documento señala:

> "Que en Centroamérica la reducción de las precipitaciones va acompañada de sequías más intensas y frecuentes, en todas las estaciones o trimestres. A pesar de que las proyecciones son de mediano a largo plazo, lo más importante es que la frecuencia de eventos climáticos extremos como sequías y tormentas tropicales tienden a aumentar, tal como se ha venido observando en las últimas tres décadas". Ob. Cit. : (*Estrategia Regional de Cambio Climático: Documento Ejecutivo*, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo – CCAD- y el Sistema de la Integración Centroamericana-SICA-, noviembre de 2010, Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo –AECID).

A todo esto hay que adicionar que los sectores más afectados son aquellos que dependen de la seguridad alimenticia, agua potable, agricultura, energía hidroeléctrica, salud, biodiversidad terrestre y marina costera. Por todo ello, se ve la importancia de revisar la variabilidad climática en la región y estimar posibles impactos del cambio climático mediante analogías históricas recurrentes en el territorio, valorar efectos económicos versus efectos ambientales y climáticos, a fin de establecer medidas de mitigación y procesos de negociación en materia de relaciones internacionales de cooperación.

2.2. Impacto poblacional

Tomando en cuenta el informe del *Estado de la Región (2008),* el cual señala en el Capítulo cuatro de las páginas 177 a la 214:

> "Que entre los años 1980 y 2008 (período de 28 años), se duplicó la población de los siete países centroamericanos; así, por ejemplo, la población en la región, en 2007 se estimó en 41.3 millones de habitantes, partiendo de esta base estadística las proyecciones para el 2010 y 2015 se estiman en 43.7 y 47.8 millones, respectivamente". (Fetzek, S. 2009, p.36).

Además, en otra estimación de este informe las proyecciones demográficas para Centroamérica proyectan lo siguiente:

> "Aumento de 38 millones en 2005, a 60 millones en 2050, y llegando a un máximo de 73 millones en 2075". (Fetzek, S. 2009).

Estos datos poblacionales nos permiten visualizar una gran presión de necesidades aunadas a las condiciones del cambio climático en la región, traducidos en aumento de la demanda de recursos de agua, energía, alimentos, territorio y transporte; presentando grandes desafíos sociales en lo referente a la reducción de la pobreza, la calidad de vida, la gobernabilidad y las migraciones internas y externas.

2.3. Impacto socioeconómico

La región centroamericana ha experimentado en términos generales una economía cíclica e impredecible, así de esta manera, se muestran los siguientes datos a continuación:

> "Desde el año 2004 hasta el año 2008 la región experimentó bonanza en el crecimiento económico, que luego se desaceleró por la crisis financiera internacional. Además, el ingreso per cápita para el año 2006 se sitúa entre 1,000.00 y 5,000 dólares de Estados Unidos ("Estado de la Región", 2008).

Según CEPAL, en el escenario base tendencial preparado para el proyecto *Economía del Cambio Climático en América Central,* el crecimiento económico proyectado para el 2100 será relativamente estable y se mantendrá en rangos similares a los observados en las últimas dos décadas, con mayor vinculación a la economía global y tasas de inversión similares a las registradas desde 1990 a 2008. (Estudio de CEPAL, 2009).

Otro dato importante a observar es que las tasas de crecimiento del PIB anual por país en un escenario tendencial base a 2100 se estiman entre 3.1 y 3.6%, con 60% de probabilidad, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2

Estudio Economía del Cambio Climático en Centroamérica.

Países	Bajo	Base	Alto
Belice	2,81	3,59	4,11
Costa Rica	2,42	3,09	3,75
El Salvador	2,26	3,22	3,88
Guatemala	2,67	3,18	3,78
Honduras	2,76	3,17	4,21
Nicaragua	2,34	3,07	3,79
Panamá	2,90	3,53	4,11

Fuente: *Escenarios de Crecimiento para Centroamérica,* 2008-2010. CEPAL, 2010,

Basándonos en el *Informe sobre Desarrollo Humano de El Salvador 2010, propuestas para un nuevo Modelo de Desarrollo,* presentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), en los países que conforman el SICA pueden enumerarse los siguientes factores que impulsan la vulnerabilidad social por efecto del cambio climático:

> "En general hay un consenso en señalar que El Salvador no ha podido construir aún una economía al servicio de la gente y ello se deriva de examinar los diferen-

> tes modelos económicos que han seguido desde su constitución como país independiente". (PNUD-SICA, 2010).
>
> "De las investigaciones realizadas durante más de diez años para la preparación de varios informes sobre desarrollo humano de El Salvador, es posible distinguir al menos tres grupos de obstáculos de distinta índole; así: Político-institucionales, socioeconómicos, culturales". (PNUD-SICA, 2010).

Junto a estos obstáculos están, asimismo los altos costos que los desastres naturales y la violencia impactan en la región; siendo además, la escasa brecha de visión de futuro que consume al país, permanentemente en batallas políticas internas, lo cual acarrea escaso apoyo a objetivos nacionales comunes y el establecimiento de políticas de Estado que traen consecuentemente condiciones de derecho institucional.

A todo ello hay que agregar la falta de inclusión ciudadana, el débil sistema de administración de justicia, el descontrolado gasto público, el aumento desmedido en el presupuesto de algunas entidades públicas, el volátil y bajo crecimiento económico con tendencia al endeudamiento, bajos niveles de ahorro e inversión, la dependencia extrema a la tecnología extranjera, los bajos niveles de inversión social y niveles altos de desigualdad; condiciones que no han permitido el crecimiento económico y que contrariamente han sumido en la miseria a los grupos sociales con menos expectativas de desarrollo.

Todas estas condiciones se han unido a factores naturales tales como la vulnerabilidad al cambio climático existente, poniendo en primer plano las condiciones de desastres ambientales, los cuales ponen al desnudo la incapacidad estatal y de la sociedad para enfrentarlos. Por todo ello, es necesario comprender que tanto las amenazas y vulnerabilidades se vuelcan en todo un accionar de riesgos a desastres, aumentando exponencialmente los impactos negativos en la economía y la incapacidad de adaptación de una sociedad.

La región centroamericana y en especial El Salvador, son territorios considerados como de mayor riesgo ambiental en el mundo, debido a la condición geológica e hidrometeorológica existente (terremotos, deslaves, tsunamis, etc.). Estas condiciones ponen a la región con índices de vulnerabilidad altos, en los cuáles la sociedad no tiene la capacidad técnica y económica de enfrentarlos.

Un informe de CEPAL ilustra por ejemplo, el nivel de riesgo a desastres que tiene El Salvador; referenciando que a partir de 1980 al 2008 se produjeron los siguientes datos importantes:

> "Una media de 1.5 desastres por año, con un impacto económico valorado en más de US$470 millones, equivalentes al 4.2% del PIB y a más del 20% de la

> formación bruta de capital… Fenómenos que también ocasionaron la muerte a casi 7,000 personas y afectaron a 2.9 millones más. Más recientemente, la tormenta tropical "Ida", ocurrida en noviembre del 2009, ocasionó daños por un valor de US$239 millones, equivalentes al 1.1% del PIB de ese año, y la tormenta "Agatha", de mayo del 2010, que produjo daños por US$112 millones adicionales". CEPAL (2010).

A todo ello hay que agregar aquellos factores problemáticos que drenan importantes recursos del Estado y de la población en general, tales como los que se presentan en este cuadro en orden de factor más problemático al menos problemático:

Tabla 3

Factores problemáticos para hacer negocios en El Salvador

1. Criminalidad y robo.
2. Disposición de financiamiento.
3. Inestabilidad política.
4. Burocracia estatal.
5. Corrupción.
6. Bajos niveles de educación de la fuerza laboral.
7. Inflación.
8. Falta de ética en el trabajo.
9. Falta de regulación fiscal especialmente en los círculos de poder políticos y económicos.
10. Ineficientes servicios de salud pública.
11. Infraestructura inadecuada.
12. Desequilibrio en la distribución de las Tasas de impuestos a ciertos sectores de la población.
13. Regulación laboral restrictiva.
14. Inestabilidad en el Gobierno
15. Regulación de tipo de cambio.

Fuente: *Global Competitiveness Report 2009-2010, World Economic Forum. Informe sobre Desarrollo Humano El Salvador, 2010. De la Pobreza y el consumismo al bienestar de la gente. Propuestas para un nuevo modelo de desarrollo, PNUD.*

Los factores señalados permiten entender que las acciones para una estrategia regional de cambio climático no pueden estar aisladas de la construcción de una sociedad con alto desarrollo humano, ambiental, económico y social (enfoque sistémico).

Por ello, las condiciones de cambio climático que tanto vulneran los factores de riesgo en los territorios de la región centroamericana, generan, no obstante, potenciales de cooperación si sabemos identificar los perjuicios nacionales y regionales que éstos acarrean.

Uno de los problemas más identificado es el ascenso del nivel del mar, que en el caso de El Salvador, con el deterioro y destrucción de los bosques de manglares, hace más vulnerable el territorio, aunado a aquellas condiciones de escorrentía, descuaje de los bosques naturales, etc. Por lo tanto, la construcción de un modelo de planificación de ciudades, sostenibles tomando en cuenta la dinámica del cambio climático en El Salvador y la región, debe incluir una clara polítca social vinculada a la aspiración colectiva de la sociedad. Esto significa que no se trata de importar modelos, sino más bien de construirlos tomando en cuenta el contexto, las especificidades y la cultura del país o de la región. Así, de esta forma, debe tomarse la planificación urbana y ambiental, tropicalizando la respuesta de cara al cambio climático. La Constitución de la República, en el caso de El Salvador y otros países de la región, podría ser un buen punto de partida.

También es importante señalar que al igual que países como Singapur y los países nórdicos (Noruega, Dinamarca, Suecia, Finlandia) los modelos, por ejemplo, de polítca social comenzaron a construirse en condiciones muy generalizadas de pobreza.

Estos ejemplos permiten entender que a pesar de los problemas sociales y económicos, podemos construir, si lo planificamos, un marco coherente de políticas públicas en progreso, las cuales pueden generar acciones dinamizadoras que conlleven gestiones adecuadas a los territorios en concepto de mitigación y conservación.

Otra cuestión de especial importancia es la necesidad de mantener un diálogo permanente entre todos los actores encargados de dar rumbo al país (polítco, social y económico), conciliando posiciones y construyendo una mejor sociedad.

La construcción de un modelo de planificación de ciudades sostenibles, tomando en cuenta la dinámica del cambio climático, debe incluir no sólo la planificación física-espacial sino que también, una adecuada operativización social y económica hacia resultados de una polítca bien estructurada, llevándonos al cumplimiento de los siguientes indicadores:

- *"Índice de Desarrollo Humano (PNUD).*
- *"Índice de Prosperidad (Legatum Institute).*
- *"Calidad del sistema Educativo (WEF).*
- *"Calidad de la Educación en Matemáticas y Ciencias (WEF).*

Y de indicadores económicos tales como:

- *"Facilidad para Hacer Negocios.*
- *"Índice Competitividad Global.*
- *"Índice de Libertad Económica.*
- *" Índice Percepción de Corrupción". (Informe sobre Desarrollo Humano, El Salvador, 2010).*

La creación de una política tomando en cuenta un modelo de planificación de ciudades sostenibles de cara a la dinámica del cambio climático, requiere no solo de la creación de riqueza económica, sino, que también del bienestar de la sociedad y de un horizonte compartido con la región (no en Estados separados, buscando sus propios intereses políticos), sino, más bien, de una propuesta que garantice niveles mínimos de institucionalidad, seguridad jurídica y ciudadana.

Una polftica para una ciudad sostenible ante las condiciones de variabilidad climática es posible, partiendo de que tanto la política económica y la política social van de la mano a ésta, en realidades inseparables.

Desde este enfoque el ordenamiento territorial involucra acciones que transforman la ocupación física tomando en cuenta el desarrollo socioeconómico y apropiándonos de las necesidades y los intereses de la población, así como de las cualidades del territorio y el medio ambiente en relación a las condiciones del cambio climático.

2.4. Mitigación ante el cambio climático

Con respecto a la mitigación del cambio climático, la reducción del consumo de combustibles fósiles será necesariamente un eje central de cualquier variante para la mitigación. Dicha reducción se podría lograr mediante varias alternativas como estas:

- Política de incentivo fiscal al transporte activado por energías renovables, que para el caso de El Salvador y Centroamérica es recomendable por ejemplo utilizar el sistema de energía fotovoltaica que aprovecha las constantes cantidades de radiación solar que recibe todo el año el territorio del istmo, solar térmica, energía eólica, bioenergía, de minicentrales hidráulicas y la energía geotérmica que utiliza el calor de la tierra. Además de otros tipos de transportes activados por mecánica de movimiento

como lo es el caso de la bicicleta y otros medios masivos de transporte masivos como el tren eléctrico, etc.

- Una política de austeridad escalonada del consumo sectorial de combustibles (uso industrial, comercio, servicios y domiciliar).
- Mayor disciplina de los consumidores con base en leyes reguladoras de consumo y uso mayorista e individualizado.

La reducción en el consumo del petróleo favorecería a las economías de los países centroamericanos, que hoy día son totalmente dependientes del crudo; permitiendo que la carga económica impositiva que se genera de este producto quede dentro de nuestras economías.

Otra propuesta sería la arborización masiva y controlada con especies nativas, en programas estratégicos que cubran zonas territoriales escogidas para tal fin y con beneficios agroindustriales, turísticos y medioambientales, que permitan la construcción de una diversidad biológica y económica importante para la conservación del mismo.

Afortunadamente, la conciencia colectiva acerca de los problemas ambientales ha ido creciendo continuamente desde mediados del siglo XX y se ha conformado una corriente de pensamiento que privilegia una actitud responsable respecto de nuestro planeta.

La mitigación del cambio climático debe hacerse desde diferentes frentes, a través de estos principios:

- Incentivos económicos convenientemente regulados a través de un diseño de mecanismos sostenibles de mercado.
- Implementación de políticas que restrinjan el consumo y las actividades sociales en que se originan las emisiones contaminantes.
- Implementación regional de un proyecto de reducción de emisiones contaminantes, mediante arborización a escala y otras medidas de aporte parcial de fondos internacionales determinando rentabilización de los proyectos propuestos (obteniendo parte de los créditos de las emisiones de carbono evitadas y debidamente certificados por la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático –CMNUCC– establecida en 1992, durante la reunión cumbre de Jefes de Estado sobre Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente en Río de Janeiro, Brasil), y posteriormente negociar en el mercado de capitales.
- Establecer mecanismos de desarrollo limpio, estableciendo un amplio Consejo Internacional de Administración, que desburocratice el sistema de gestión territorial.

No obstante, a pesar de estas medidas debe saberse que paradójicamente cualquier acción sobre cambio climático mundial debe ir ratificado ante estas convenciones por países como EE.UU., cuyas emisiones se calculan son del 25% del total global, además de acompañarse con la negativa de China, que también es uno de los más grandes emisores de gases efecto invernadero a nivel mundial, y que no asume ningún compromiso en el mediano plazo, alegando el principio de equidad, encontrándonos fundamentalmente frente a un hecho con consecuencias más polítcas que prácticas.

La verdad es que, en tanto Estados Unidos no se sume al esfuerzo global, la negociación mundial para mitigar la crisis del clima continuará estancada.

capítulo III

Planificación sostenible de ciudades en El Salvador en adaptación al cambio climático y al ordenamiento territorial sistémico

"No podemos resolver problemas pensando de la misma manera que cuando los creamos".
(Albert Einstein)

3.1. Planificación sostenible de ciudades y ordenamiento territorial sistémico

La problemática del cambio climático gira casi exclusivamente alrededor de la mitigación. Cada vez más la certeza del cambio y lo inevitable del mismo en relación a los efectos inmediatos de las altas temperaturas, el derretimiento de los casquetes polares y las consecuencias cada vez más extremas de los eventos atmosféricos, están llevando el problema de la vulnerabilidad y de la adaptación al centro de la escena.

De aquí la importancia de la planificación de las ciudades, que se convierten en sistemas donde los ciclos de las decisiones dependen de factores políticos partidarios foráneos. No obstante es necesario visualizar actividades y sistemas volcados a decisiones de mediano o largo plazo, como en el caso de la reforestación y el desarrollo de obras urbanas que contemplen componentes hídricos, conexiones espaciales, permeabilidad, accesibilidad arquitectónica, infraestructura y otros. Componentes urbanos que nos llaman a una reflexión profunda en relación a la conveniencia de la adaptación urbana tradicional, especialmente hoy día cuestionada en relación al uso de criterios de zonificación basados en divisiones políticas territoriales, en vez de enfocarlo a una planificación por cuencas hidrográficas, lo que prioriza el establecimiento del agua como componente fundamental de la planeación.

Es imprescindible saber cuál será el cambio en las variables climáticas al que deberemos adaptarnos, ya que los escenarios no son aún precisos en la escala

regional o local, que es donde en general más se necesita su conocimiento. Por lo tanto, el primer paso en la adaptación al cambio climático es:

> "La construcción de escenarios creíbles para el horizonte de planificación. Esta no es una tarea sencilla, ya que el clima, especialmente en la escala regional, presenta variaciones interdecadales de origen natural que se superponen con las tendencias del cambio global (el clima suele presentar variaciones en sus valores medios en períodos de 10 a 30 años. De modo que estas variaciones se superponen a las tendencias de más largo plazo, pudiendo en algunos casos reducirlas o aumentarlas durante unas pocas décadas). Sin embargo, en algunas regiones y para ciertas variables climáticas es factible elaborar escenarios probables. También es cierto que las características globales permiten anticipar determinados impactos como el aumento del nivel del mar, recurso hídrico, desajustes en la fertilización de la biosfera, pérdida de productividad en la agricultura o temas de la salud y otros, motivo por el cual la adaptación ya puede comenzar en algunos casos". (Barros, 2006, p.169-170)

Una solución que podría presentarse en relación a la planificación de ciudades de cara a las condicionantes del cambio climático es enfrentar las causas últimas del crecimiento demográfico y el aumento del consumo superfluo. Aspectos de la conducta de nuestro mundo globalizado, consecuencia de una ciega dinámica económica y de valores culturales profundamente arraigados cuya necesaria modificación, quizá sólo sea posible al cabo de varias generaciones.

Mientras tanto, el crecimiento de la presión pública (medios de comunicación, internet y acciones ejercidas por la sociedad civil a través de las ONG), podría influenciar grandemente la estabilización de las emisiones de GEI en el corto plazo e impulsar el desarrollo de las tecnologías verdes que permitan mitigar el grueso de los contaminantes de dióxido de carbono (CO^2) y otros *Gases de Efecto Invernadero (GEI)* en menos de cincuenta años.

Además, debemos tomar en cuenta que la tasa porcentual de crecimiento demográfico, fuera de otras condiciones que hemos considerado anteriormente, está cada vez ejerciendo una gran presión sobre nuestras ciudades, es decir un crecimiento explosivo donde la variable en cuestión se duplica en intervalos de tiempo constantes.

La actual tasa porcentual de crecimiento demográfico se establece a algo mayor que el 1,1%, implicando la duplicación de la población cada 60 años. Por lo tanto, si esta proyección en el futuro no cambia, dentro de 200 años la cantidad de habitantes se multiplicará por 10 determinando un promedio de 60,000 millones de personas en el mundo.

Este crecimiento demográfico descontrolado ha traído también con la revolución industrial, consecuencias de crecimiento del consumo de combustibles fósiles, aumentando exponencialmente las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera terrestre. Otro tanto está ocurriendo con los otros dos importantes gases de efecto invernadero, tales como el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). Resultando efectos de calentamiento global que amenaza con la extinción de especies más desbastadora de los últimos millones de años y que, de persistir así, haría del planeta un lugar invivible, acompañados de catástrofes, conflictos sociales y agotamiento de nuestros recursos naturales.

Lo mismo ocurre con la actividad económica, la cual crece incluso a tasas porcentuales mayores, lo que genera insostenibilidad entre el ingreso per cápita que es menor cada vez más y el consecuente conflicto entre los recursos finitos y el crecimiento ilimitado de ciertos sectores económicos privilegiados.

Por ello, necesitamos urgentemente acciones políticas y socioeconómicas conscientes y ordenadas en sintonía con la comunidad internacional. Requiriendo reducciones en las emisiones de gases de invernadero, para estabilizar las concentraciones en los niveles de 1990, tales como los indicados a continuación:

Tabla 4

Dióxido de Carbono (CO_2)	**> 60%**
Metano (CH_4)	15-20%
Óxido Nitroso (N_2O)	70-80%
CFC11	70-75%
CFC12	75-85%
HCFC-22	40-50%

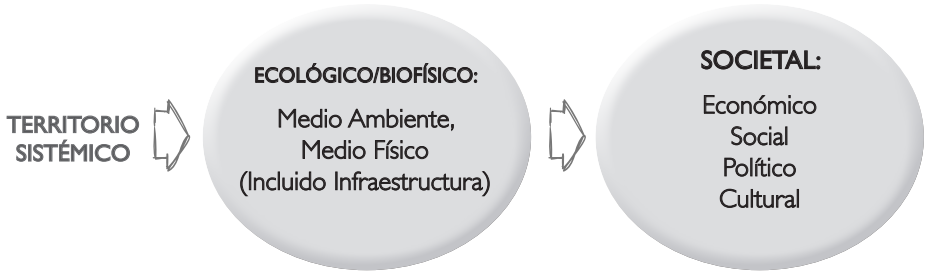
Fuente: *El Cambio Climático Global*, Vicente Barros, p. 168. Ediciones Desde Abajo, Argentina, 2006.

En esta dirección la planificación de ciudades sostenibles debe procurar acciones concertadas para la transformación de los territorios en mira al cambio climático global e impulsar el desarrollo económico y social, teniendo en cuenta las necesidades y los intereses de la población, las potencialidades y limitaciones del territorio, considerados en equilibrio con la naturaleza. Aquí sobresale la importancia del ordenamiento territorial como un instrumento construido a partir de la negociación y la concertación entre actores, que tiene como finalidad la promoción del desarrollo integral del territorio. Se trata de una estrate-

gia que orienta, ordena la ocupación y la utilización del espacio, a partir de sus potencialidades y limitaciones.

Pero el ordenamiento de una ciudad involucra también vincular las actividades humanas al territorio. La ciudad no es un concepto abstracto, es todo un ejercicio democrático que involucra la participación ciudadana coordinada e integrada a políticas sectoriales, en busca de una funcionalidad adaptable a las diferentes conciencias regionales, tomando en consideración a largo plazo los componentes económicos, sociales-culturales y medio ambientales que inciden en un territorio en aras de promover el desarrollo sostenible. Ello supone una intervención racional y eficiente, equilibrada y armónica del hombre sobre el sistema concebido como un espacio geográfico, unidad de producción y entidad territorial, y del sistema sobre el medio ambiente, o sea, dicho en otras palabras, una ciudad y un territorio con aplicación a una teoría espacial de tipo sistémica. De tal manera que éstos no sólo son espacios físicos o de soporte de la actividad económica y social, sino que conforman una categoría que se construye a partir de las relaciones entre los actores y supone la articulación de dos grandes subsistemas: el societal y el ecológico (llamado también biofísico).

Gráfica 3



Fuente: *Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades,* Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas", Maestría en Gestión del Medio Ambiente, MAGMA/UCA, p.337. San Salvador, 2006.

En este sentido el planteamiento de ciudades de cara al cambio climático debe enfocarse a una intervención más integral, no sólo desde la visión física espacial, sino más bien desde un enfoque sistémico y holístico, que implica analizar y entender tanto los componentes del subsistema ecológico como los componentes del subsistema societal que de manera global configuran el territorio de estudio.

Todo ordenamiento territorial, incluido el de las ciudades, se estructura de cuatro principios básicos, así:

1. *Integralidad.* En áreas de renovación urbana este principio pretende superar el enfoque sectorial o fraccionado tradicional, involucrando los siguientes componentes: infraestructura física y social, fomento de ingreso y empleo, financiamiento de vivienda, legalización de tierra. Participación, estándares adecuados, enfoque ambiental, cooperación, enfoque de género, subsidios mínimos.

2. *Funcionalidad.* Implica el diseño de instrumentos de planificación útiles, que faciliten la gestión territorial de los distintos actores, sean estos locales, micro, regionales y nacionales.

3. Flexibilidad. Adaptable a los cambios que experimenta el territorio en sus diferentes momentos y dentro de ciertos márgenes previamente establecidos. Consiste en saber cómo actuar en caso de una contingencia.

4. *Participación.* Involucra a todos los actores del territorio en los diferentes momentos del proceso de planificación y ordenamiento, es decir desde el diagnóstico, hasta la formulación de la propuesta y su correspondiente implementación.

El Proceso de la Renovación Urbana Integral (PRUI), contempla los siguientes procesos para una intervención:

Tabla 5

1. DIAGNÓSTICO	**- Identificar los problemas principales de cara a variabilidad del cambio climático.** **- Determinar la estrategia.** **- Priorizar.** **- Elaborar Plan de Trabajo.**
2. PROYECTO PILOTO	- Seleccionar ciudad, sus barrios y territorio. - Diagnosticar. - Establecer mecanismos administrativos, de participación, cooperación y coordinación. - Ejecutar y evaluar proceso piloto. - Dar seguimiento.
3. EVALUACIÓN	- Documentar proceso piloto. - Analizar proceso piloto. - Adecuar proceso e instrumento. - Reajustar método.
4. EXTENSIÓN Y DIFUSIÓN	- Elaborar rutinas del Programa de Renovación o Intervención Urbana Integral. - Seleccionar los proyectos siguientes. - Ejecutar los proyectos siguientes. - Difundir experiencias hacia otros municipios, ciudades o territorios afectados por variabilidad climática.

Fuente: *Programa de Renovación Urbana Integral. Una Propuesta de Gestión Urbana,* Mario Lungo, Martín Rieger y Roberto Chinchilla, Departamento de Arquitectura, Universidad José Simeón Cañas (UCA), Gerencia de Renovación Urbana, Alcaldía Municipal de San Salvador, Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, p. 39, San Salvador, 1997.

El PRUI consolida y fortalece la organización en la comunidad y desde el punto de vista climático es la que de primera mano conoce los problemas que este fenómeno físico ejerce sobre su territorio. La participación de los actores en el proceso con personalidad jurídica, es una de las principales innovaciones de la planificación territorial contemporánea. En tanto se trata de promover un esfuerzo en el que se una el aporte técnico de especialistas en planificación con el aporte de la población, los gobiernos locales y el central puedan todos juntos gestionar el crecimiento urbano y el desarrollo del territorio de cara a la variabilidad del clima y sus efectos sobre éste.

Por lo tanto, el diseño de una metodología adecuada para diseñar una planeación de ciudades sostenibles, requiere la consideración de estos dos aspectos:

1. El territorio es más que el soporte físico de la actividad de los seres humanos, es más bien una categoría cambiante y sistémica que requiere de un estudio integral del mismo.

2. El ordenamiento territorial no es un plan más, sino que es una herramienta clave que debe estar articulada a los otros esfuerzos de planificación que se estén impulsando en el territorio o ciudad, convirtiéndose en una herramienta para el desarrollo. Socioeconómico y ambiental.

La planificación, entonces se convierte en una herramienta participativa que genera un enfoque diferente ante el cambio climático, es una herramienta ciudadana que despierta acción de la población articulando los siguientes componentes:

- Involucramiento de actores locales (gobiernos locales, asociaciones barriales, ONG, organismos de cooperación internacional, etc.).
- Planificación negociada en retroalimentación constante.
- Corresponsabilidad de los actores sociales, empoderándolos con instrumentos jurídicos adaptables a las circunstancias particulares.
- Flexibilidad en la negociación.

En este sentido es importante tomar en cuenta que un proceso metodológico para la formulación de un plan de ordenamiento de una ciudad y territorio sostenible en relación a los impactos del cambio climático, debe responder a los retos que a continuación se mencionan: (Análisis del documento denominado: "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p. 341, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Maestría en Gestión del Medio Ambiente, MAGMA/UCA, San Salvador, 2006)

> 1. Introducir una visión holística de la planificación y el ordenamiento de la ciudad o del territorio, de tal manera que se consideren y articulen los distintos esfuerzos que se están impulsando en ellos, lo que contribuye a evitar los paralelismos en los planes de desarrollo.
>
> 2. Identificar los actores del territorio y hacer un análisis de sus redes de poder. De tal forma que el equipo técnico responsable del proceso conozca los intereses y los actores que están detrás de los mismos.
>
> 3. Definir la planificación como un proceso técnico participativo que requiere de la definición de hasta dónde, quiénes y cómo participan los actores de la ciudad o territorio; así mismo, es importante definir cómo estos actores se articulan con el equipo técnico responsable del proceso de formulación del plan.

4. Partir de una base conceptual y metodológica compartida no solamente por los distintos miembros del equipo técnico responsable del proceso, sino también por los actores del territorio o ciudad.

De aquí que la formulación de un plan de ordenamiento y desarrollo para nuestras ciudades y territorios se puede estructurar en tres fases de intervención, así:

Fase I. Preparación y diagnóstico:

- Mapa de actores y redes de poder de actores que desarrollan un prediagnóstico y herramientas metodológicas, retrospección histórica, estudio de introspección de la situación actual y prospección del escenario tendencial.

Fase II. Validación del diagnóstico:

- Mediante un sistema de articulación entre el diagnóstico y la parte proyectiva del plan se fortalecen aquellos actores en situación más desfavorable en el territorio mediante estrategias de información, capacitación, discusión y asesoramiento técnico, se valida el diagnóstico mediante talleres, reuniones, discusiones realizados a lo largo del proceso de planificación, en donde los actores van revisando, discutiendo y sintetizando las ideas clave del diagnóstico. Se trata de identificar y analizar las fortalezas presentes y futuras que se deben potenciar en el territorio y las principales debilidades presentes y futuras que deben ser superadas para promover el desarrollo de la ciudad o territorio. Es justamente en estos momentos que se van perfilando los grandes ejes y las principales intervenciones que promoverá el plan de ordenamiento territorial.

Fase III. Formulación e implementación del plan mediante la proyección de futuro para 15 años y la gestión estratégica de la ciudad o territorio sistémico, como visión de conjunto, que pone el énfasis en la superación de los retos expuestos en la etapa de validación del diagnóstico.

- A través de una mesa de negociación se genera la siguiente proyección: estrategias/programas, acciones, recursos y factibilidad del plan de tipo sistémico. Posteriormente, un pacto social a través de la gestión de mecanismos organizativos, de monitoreo, seguimiento y evaluación.

Las tres fases funcionan mediante un mecanismo de comunicación, sensibilización y formación continua, haciendo referencia a un enfoque sistémico de planificación de ciudades o territorios, en donde los diferentes componentes (sistema ecológico y societal) se articulan, configurando un todo en la forma de un pacto social.

Por lo anterior, para la renovación urbana integral es de vital importancia la consolidación y el fortalecimiento organizacional en la comunidad, formando una entidad reguladora a través de la población misma, organizada en directiva y secretarías, con miras a que se conviertan en una Asociación con personería jurídica, así como también la formación de comités de apoyo.

Así, por ejemplo, en el caso de resolución de problemas ambientales en la localidad y en especial relacionados a variantes climáticas que afectan la ciudad o el territorio, este tipo de organización permite focalizar y accionar puntualmente en solución a problemas reales en la comunidad inmediata, donde para la renovación urbana, la participación de los grupos destinatarios se convierte en un principio fundamental que permite delegar la responsabilidad y fomentar la capacidad autoadministrativa en los beneficiarios. Sin duda, ello implica un largo y amplio proceso de aprendizaje, tanto a nivel de los organismos ejecutores como de los pobladores, y por ello el principio antes mencionado debe iniciarse desde las primeras decisiones de preparación del proyecto, lo cual trae como resultado que la comunidad aprenda a organizarse o establecer nexos, negociar con las instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Pero, sobre todo, la participación de la comunidad, como premisa para que el proyecto de mitigación anime a la autogestión y al principio de la sostenibilidad.

El fortalecimiento comunal es necesario también para la movilización de los recursos humanos locales y para su canalización hacia el proyecto. Por otra parte, al obtener la personalidad jurídica la comunidad se convierte en sujeto de derecho, incrementando su poder y su aptitud para negociar con las instituciones o con los organismos privados o del Estado.

Además, otra estrategia de gestión del territorio y de ciudades, que se complementa con el fortalecimiento local, es el asociatismo municipal. Este, en los últimos años, en El Salvador ha generado una serie de experiencias de asociatismo municipal, motivados por intereses y problemáticas locales y regionales compartidas. Según los datos de COMURES para el año 2005 existían 41 microrregiones y asociaciones municipales, además del Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS), que fue la primera asociación municipal que se conformó en el país en 1987. Esto llama la atención, ya que el Código Municipal de El Salvador en el Art. 11 reza así:

> "Los municipios podrán asociarse para mejorar, defender y proyectar sus intereses o concretar entre ellos convenios cooperativos a fin de colaborar en la realización de obras o prestación de servicios que sean de interés común para dos o más municipios". (Código Municipal, 1986)

El Código además establece en los Arts. 12 al 14 las formas de organización y funcionamiento de las asociaciones de municipios. De esta manera, según la base de información que cuenta COMURES, ésta señala lo siguiente:

> "Para agosto del 2005 se registraron 86 iniciativas locales de desarrollo (ILDES), de las cuales 70 son iniciativas que se están desarrollando en asocio con varios municipios (81.4%). De estas iniciativas desarrolladas de manera asociativa, 20 son iniciativas ambientales (26.6%), 11 son iniciativas de ordenamiento territorial (15.7%), y el resto son de diferente índole, desde pavimentación de redes viales, manejo de algunos servicios municipales, desarrollo económico y promoción del turismo". (COMURES, 2005).[1]

De las 20 iniciativas ambientales que se están desarrollando de forma asociada, 15 son dirigidas a los desechos sólidos e instalación de rellenos sanitarios, esto representa el 21.4% del total de iniciativas que se están implementando de forma asociativa.

De acuerdo a estos datos los temas de gestión ambiental, planeación de ciudades y ordenamiento territorial son temas que aglutinan a varios municipios y que pueden permitir un enfoque mucho más sostenible de cara al cambio climático.

Las modalidades de asociatismo municipal que pueden servir de estrategia son estas:

1ª. Asociación de municipalidades: figura donde los gobiernos municipales se asocian voluntariamente estableciéndose con acta de constitución con la finalidad de responder a algún problema en particular del municipio.

2ª. Asociación de municipios: unión de varios municipios, con participación no sólo de los gobiernos municipales, sino también de los principales actores políticos, sociales, económicos y culturales del territorio, siempre con el interés de responder a una determinada problemática que los una.

3ª. Microrregiones: son territorios conformados sobre la base de procesos de libre asociación de municipios circunvecinos, conectados por las vías de acceso y con un entorno ambiental, patrimonial económico, cultura y procesos sociales que los vincula directamente; convirtiéndose en unidad básica de operación

1 COMURES realizó un esfuerzo de priorización de estas iniciativas locales de desarrollo, con la finalidad de acompañar el proceso. Para hacer esa priorización consideró como iniciativa la acción conjunta, el esfuerzo colegiado conducido por agentes públicos y privados; como localización: la expresión territorial referida a un municipio o a una asociatividad municipal; y como desarrollo la existencia de una visión integral y de sostenibilidad en el tiempo.

para implementar iniciativas comunales y conducir procesos de gestión del medio ambiente y del territorio.

Por lo tanto, tomando en cuenta todo este marco regulador de la planificación sostenible de ciudades en EL Salvador en adaptación al cambio climático y ordenamiento territorial sistémico, podemos visualizar cómo podríamos enfrentar en forma práctica la vulnerabilidad al cambio climático en nuestros territorios.

Considerando una visión "profana", un aumento de 2° o 3°C en la temperatura global no aparenta ser algo preocupante, ya que la experiencia cotidiana con el clima en Centroamérica nos sugiere que un cambio de esa magnitud, de un día para otro, no implica demasiada diferencia. Sin embargo, para el promedio anual de largo plazo en un lugar de zona costera baja o a nivel del mar, puede ser un cambio altamente impactante y apreciable en términos de vulnerabilidad y riesgo, aun sin considerar que en ciertas regiones el aumento de la temperatura sería el doble o el triple que en el promedio global.

Es oportuno reiterar que los escenarios climáticos generados por los modelos de cambio climático no son confiables a nivel regional, razón por la cual, excepto en algunas regiones, no se dispone aún de estimaciones convincentes acerca del cambio climático en esa escala. Por ello, aunque la mayor parte de los probables impactos ecológicos, económicos y sociales dependerá de los cambios climáticos locales o regionales, éstos no pueden ser todavía estimados con aceptable certeza. Por lo tanto, desde un punto de vista de vulnerabilidades asociadas al cambio climático de escala global, podemos atrevernos a señalar una de gran importancia para El Salvador y Centroamérica:

Ella es el cambio en el nivel medio del mar, que depende de la temperatura media global y presenta algunas variaciones locales por la influencia de los vientos. De esta forma, como la proyección de la temperatura media global es bastante cierta, al menos en el signo de su tendencia, existe bastante confianza en que habrá un aumento del nivel del mar durante este siglo.

Barros, en su libro "El Cambio Climático Global, advierte:

> "Actualmente, la expansión de las aguas por el calentamiento, sumada al deshielo de mantos glaciares continentales, está produciendo un aumento del nivel medio del mar de más de 4mm por año. Se espera que para el año 2100 el aumento respecto del presente sea de entre 15 y 95 cm, dependiendo de los escenarios socioeconómicos y de otras incertidumbres de naturaleza física. En el escenario más probable, el aumento sería de alrededor de 50 a 60 cm. Esto significaría problemas en casi todas las áreas costeras y la desaparición de varios países insulares del Caribe". (Barros, 2006, p.114)

Tomando en cuenta esta advertencia, El Salvador, con su estrechez territorial (20,742 km^2) y una población estimada de 6, 279,783 habitantes (datos de Estadística y Censos, 2014) tiene la densidad poblacional más alta de América continental, con un clima tropical y territorio considerado por las Naciones Unidas como en categoría de alto riesgo y vulnerabilidad; con una franja costera todavía más frágil, de terreno aluvial y topografía escabrosa debido a las actividades volcánicas y tectónicas, lo cual lo hace más vulnerable. Desde el punto de vista morfológico las regiones fisiográficas tales como la planicie costera, prácticamente desaparecerían ante las condiciones del cambio climático desde la perspectiva de aumento del nivel del mar.

Además, si analizamos que la Cadena Costera se viera afectada por condiciones de filtración y movimientos telúricos; de igual forma regiones como la fosa central e interior, los valles y la cordillera fronteriza no dejarían de verse influenciados ante este fenómeno de inundación extrema, que no sólo afectaría la extensión territorial sino más bien las condiciones de comportamiento morfológico de las capas tectónicas y suelos superficiales que estructuran el territorio nacional, incluidos los valles, ubicación de la mayoría de nuestras ciudades principales.

A todo ello hay que agregar el mayor daño económico y social en las zonas costeras no será causado por la inundación permanente, sino por la mayor frecuencia e intensidad de crecidas originadas en tormentas tropicales. Además, debe tomarse conciencia de que en el territorio centroamericano, la mayor parte de la población vive en las ciudades principales y en zonas con riesgo de inundación. Si no se tomara ninguna medida de adaptación, un aumento de 50 a 60 cm, duplicaría la población en riesgo frente a este tipo de inundación, hasta llegar a afectar a millones de personas, especialmente alojadas en los centros urbanos principales.

3.2. Pérdidas y daños por el cambio climático en El Salvador

El cambio climático es en definitiva consecuencia humana generada por sectores industriales contaminantes y en ello tiene que ver inclusive la agroindustria tradicional no orgánica, así como también la industria petrolera que a través de relaciones económicas no sostenibles y de apropiación del poder global, siguen cada día socavando el bienestar mundial alterado los sistemas naturales y produciendo condiciones de alta pobreza.

Es así, como un grupo importante de organizaciones sociales se reúnen en conferencias anuales (Conferencia de las Partes-COP), para presionar el establecimiento de acciones a las condiciones del cambio climático, especialmente dirigido a países industrializados como EE.UU., Inglaterra, China y Rusia, con el fin de obtener soluciones efectivas al calentamiento global; ya que hasta el

momento, muy pocas medidas se han implementado para un cambio real o tan sólo se puede afirmar que lo que actualmente se ha hecho apenas ha sido efectivo o más bien insuficientes.

El Quinto Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, establece para la región, lo siguiente:

> "Que de continuar así el ritmo de emisiones actuales, para el año 2030 la temperatura promedio global alcanzaría niveles mayores de 1.5 °C, afectando todas las formas de vida del planeta, con énfasis en regiones más vulnerables, tal es el caso de Centroamérica". (IPCC, 2013-2014)

Por lo cual en la región, los efectos del cambio climático se manifiestan particularmente a través de sequía o inundaciones; fenómenos meteorológicos que afectan directamente la soberanía y seguridad alimentaria, salud poblacional, economía familiar, y otros. De aquí surge el *Segundo Encuentro Regional sobre Pérdidas y Daños por Efecto del Cambio Climático,* declarando lo siguiente:

> - "Reconocer a la Madre Tierra como Fuente única de vida y forjamiento de un nuevo sistema basado en los principios de equilibrio, complementariedad, solidaridad, equidad y bienestar colectivo.
>
> - "Rechazar las falsas soluciones al cambio climático, que mediante mecanismos antidemocráticos de decisión, los Gobiernos, transnacionales, organismos internacionales y las políticas de libre comercio, nos inundan de seudo soluciones que separan las reales necesidades de nuestros pueblos; así como de proyectos que no contribuyen a la estabilización de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sin considerar los principios de prevención y precaución en las comunidades.
>
> - "Establecer negociaciones internacionales de parte del Estado y los sectores interesados, con el fin de comprometerse urgentemente en la elaboración de un documento borrador ambicioso de compromisos de reducción de emisiones y de obligatorio cumplimiento que permita la estabilización de la temperatura por debajo del índice de 1.5°C y como países seriamente impactados, exigir que el *Mecanismo Internacional de Varsovia de Pérdidas y Daños* sea un instrumento eficiente que se ponga al servicio de la justicia climática, que debe incluirse en los procesos de discusión y negociación de la próxima COP 20 en Perú, y ser incorporado en el próximo acuerdo climático a lograrse en la COP 21 de París, en el año 2015, como una línea de trabajo prioritaria con financiamiento específico fuera del Marco de Adaptación.[2]

2 La XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático, en el Protocolo de Kyoto (COP 21/CMP11) se celebró en París (Francia), desde el 30 de noviembre hasta el 11 de diciembre de 2015. Fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

- "Establecer una agenda de desarrollo sostenible incluyendo las metas del nuevo acuerdo climático global y el marco para la reducción de riesgos de desastre posterior al año 2015, donde los Gobiernos centroamericanos elaboren políticas orientadoras y planes nacionales de adaptación al cambio climático con base en los compromisos adquiridos por los Gobiernos de la región, retomando aspectos vinculados a los medios de vida y al impacto diferenciado que ocasiona a poblaciones históricamente marginadas (mujeres, jóvenes, indígenas, afrodescendientes, personas con discapacidad, miembros de organizaciones que luchan por el medio ambiente, movimientos sociales y comunitarios, etc.)". (La XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático, *"Declaración del Segundo Encuentro Regional sobre Pérdidas y Daños por el Cambio Climático,* San Salvador, 14 de noviembre de 2014).

En fundamento a ello, es imprescindible colocar en el ambiente internacional a la región centroamericana como un territorio altamente vulnerable ante los efectos del cambio climático, tomando en cuenta lo siguiente:

- Priorizar para la región el acceso y disponibilidad de recursos financieros internacionales, determinando acuerdos y compromisos en función de la adaptación al cambio climático.

- "Inclusión de las diferentes prácticas ancestrales de los pueblos indígenas en el ámbito de la adaptación al cambio climático ya que actualmente su población se encuentra en constante aumento sobrepasando los niveles prehispánicos (11 millones de personas que forman un conjunto de más de 60 grupos etnolingüísticas)". ("National Geographic Society" y "Center for the Support of Native Lands", 2002)

- "Instituir un Tribunal Regional de Justicia Ambiental en el seno del Sistema de Integración Centroamericano (SICA) que garantice el cumplimiento de los marcos legales de medio ambiente y clima a nivel regional, con participación de la sociedad civil". (XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático).

3.2.1. Hidrología

Como en el caso del clima, otros factores tales como la explosión demográfica y los estándares de consumo están llevando a una crisis global de los recursos hídricos. Ya en gran parte del planeta la provisión de agua dulce está bajo creciente presión y en muchos casos el cambio climático tenderá a agravar esta crisis. Esto parece contradictorio con los escenarios futuros que indican que el calentamiento global traerá aparejado un aumento de la precipitación media global. Sin embargo, en algunas regiones, tal es el caso de Centroamérica, la tendencia puede ser opuesta, con precipitaciones en disminución o con sequía extrema (aunado a fenómenos como el de *El Niño,* de *La Niña* o el fenómeno físico de *Burbuja de Calor* que se desarrolla en las urbes principales, donde el

calor no permite la formación de lluvia. Además, puesto que las más altas temperaturas favorecerán una mayor evaporación, estas regiones verán reducida su disponibilidad de agua dulce, caso de las costas occidentales de los continentes en latitudes subtropicales, entre los 30° y los 40° de latitud de ambos hemisferios, como en Chile central, California y la zona del Mediterráneo occidental, donde ya hubo una marcada tendencia negativa en las precipitaciones a lo largo del siglo XX como consecuencia del desplazamiento hacia altas latitudes de los anticiclones subtropicales).

En vastas zonas subtropicales, principalmente las llamadas zonas templadas próximas a los trópicos de Cáncer y Capricornio. Esta zona es generalmente clasificada como templada y más precisamente entre templado cálido (temperatura media anual no baja de 18°C y la temperatura media del mes más frío del año se encuentra entre 18 °C y los 6°C) y en algunos zonas tropicales (como la región centroamericana), la precipitación resulta escasa para sostener el consumo del agua de la población y sus actividades. En esas zonas se desarrollaron oasis de riego que, al igual que las ciudades en ellos instaladas, dependen muchas veces del agua de glaciares de montaña (un ejemplo es el caso de Lima y sus alrededores, donde el agua de un glaciar de alta montaña hace posible el asentamiento de 10 millones de personas). Las proyecciones indican que hacia fin de siglo habrá desaparecido un tercio o quizá la mitad de los glaciares de montaña, hecho que determinará numerosos perjuicios y migraciones forzosas.

En el caso de El Salvador, ubicado en la franja meridional del trópico, es considerado por su latitud el territorio con el peor escenario hídrico en Centroamérica:

> "Con un estado crítico de estrés hídrico, similar al registrado actualmente en Egipto y naciones árabes. Tanto en la disponibilidad del recurso hídrico como en la demanda, El Salvador lleva la peor parte, de acuerdo al estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, seguido por Honduras y Nicaragua", (CEPAL, 2014).

En lo que concierne a disponibilidad del recuso agua, la CEPAL ha establecido lo siguiente:

> "Que en el mejor de los escenarios (sin más cambio climático) El Salvador sostendría 10,600 millones de metros cúbicos por año de agua renovable; pero con economías dinámicas que requieran un uso intensivo de combustibles fósiles se reduciría un 6% en la próxima década. Toda la evidencia sugiere que el cambio climático es una realidad para El Salvador, aquí y ahora. El Salvador sufre hoy los indicios de un estrés hídrico que hay que abordar inmediatamente", afirmó Hugo Beteta, director de la sede subregional de la CEPAL en México", (CEPAL, 2014).

Al final del 2014 el Tribunal Latinoamericano del Agua señaló que El Salvador sufría ya las siguientes condiciones:

> "De alerta máxima por sufrir de estrés hídrico (cuando la disponibilidad de agua per cápita al año es menor a los 1,750 metros cúbicos) con peligro de desatarse una crisis nacional y regional de agua de gran magnitud. Cada día es mayor la protesta en distintos lugares de Centroamérica por parte de comunidades que reclaman agua potable. Se estima que la disponibilidad per cápita anual de agua en nuestro país es de 1,752 millones de m^3, mientras que la extracción apenas alcanza los 1,270 millones de m^3". (www.noticiadeimpacto.com)

Abona a estas predicciones la afirmación de Julie Lennox coordinadora de la sede subregional de la CEPAL del poyecto denominado "La Economía del Cambio Climático en Centroamérica", determina un estado de alerta:

> "En general en Centroamérica hay mayor disponibilidad, pero El Salvador, estando en la costa del Pacífico, está en la región con menor disponibilidad". (CEPAL, México, 2014).

Además, hay que tomar en cuenta que aun sin los efectos del cambio climático, el agua se está convirtiendo en líquido más escaso debido a la demanda poblacional y al consumo extremo de éste, especialmente por sectores específicos de la economía, como por ejemplo el agrícola e industrial.

El estudio de la CEPAL de 2008, en relación a cifras de consumo de agua en Centroamérica, indica:

> "Que en El Salvador, el sector productivo que más agua consume es el agrícola, con 54%; el sector municipal, con una demanda de 46%; y la industria con un 0.3%.
>
> "En Centroamérica, por el incremento de la población, la demanda subirá 300% al año 2050, y más de 1,600% a 2100, en un escenario sin medidas de ahorro ni cambio climático; pero con éste el incremento sería de 20%" (CEPAL, 2014).

Todo ello, señala a Centroamérica encaminada a lo que se le denomina e*stado de estrés hídrico;* colocando a la región en una posición urgente de establecer cumplimientos de los tratados internacionales suscritos sobre conservación de las cuencas tanto dentro del territorio como transfronterizo. Condiciones importantes para desarrollar programas de uso responsable e integral de los bienes hídricos que garanticen la seguridad del agua y el derecho a éste en condiciones sustentables de consumo y de mantenimiento del ecosistema regional.

Es en este punto que la conservación del agua, el manejo y su aprovechamiento sustentable, debe adquirir características de políticas públicas que determinen

mecanismos integrales de protección del agua ante los fenómenos extremos del cambio climático y cuidar la implementación de industrias contaminantes como lo son el caso de la minera o los proyectos hidroeléctricos con sus consecuentes daños medioambientales y sus características repercusiones sociales.

3.2.2. Ecología y Agricultura

La destrucción indiscriminada de biomasa vegetativa produce una alta concentración de dióxido de carbono (CO_2) en la atmósfera terrestre. Esta respuesta desigual al aumento de las concentraciones de dióxido de carbono por parte de las distintas especies puede causar desequilibrios en algunos ecosistemas, pues las especies favorecidas por este elemento químico competirán con más ventajas que las otras.

Es importante también señalar que desajustes severos en el cambio climático producen condiciones de riesgo en escala mayor, que deben tomarse en cuenta en la planificación territorial en todos sus niveles de intervención. Es así como históricamente se ha visto que los cambios climáticos del pasado han tenido una profunda influencia en la biósfera, pues han producido extinciones y adaptaciones tanto en las especies como en los ecosistemas. Esta condición climática multifactorial en curso traerá efectos catastróficos sobre la biósfera en el sentido de la velocidad y la fragmentación de los paisajes producida por la intervención humana en el espacio geográfico.

Considerando un período de hace 100,000 años, el período en que nos encontramos hoy es el período en el que más rápido ha actuado el cambio de clima, donde los efectos negativos sobre la biósfera no nos darán tiempo para la adaptación biológica (la migración natural) y la mitigación a desastres por intervención humana.

Es biológicamente viable entender que muchas especies vegetales no son capaces de migrar a la velocidad necesaria (como el caso de árboles de lento crecimiento) y que la mitigación no se pone en acción inmediata por razones de falta de fondos o la falta de acción de una política unificada para el cambio climático, especialmente de parte de las naciones que generan mayor cantidad de gases efecto invernadero, tales como EE.UU., China y otros países industrializados.

Además cada día los sistemas ecológicos son alterados por la actividad humana y presentan en términos generales una continuidad geográfica de descuaje de la vida natural. Se han talado bosques que han sido reemplazados por parcelas de agricultura o pasturas para la ganadería, se han introducido especies foráneas y se han construido vías de transporte terrestre, acuáticas, aéreas que impactan los hábitats, la construcción desordenada de ciudades y represas; todo

esto ha conducido a usos del suelo, donde el área natural se ha desplazado e incluso eliminado.

Condiciones que han dificultado el desplazamiento de especies vegetales y fauna, en procura de un ambiente más favorable para su desarrollo, supervivencia y migración, como ocurrió durante otros procesos de cambio climático en el pasado.

El Corredor Biológico Mesoamericano es un ejemplo que debemos conservar. Representa una iniciativa mundial que tiene como fin principal conservar y proteger la conectividad ecológica del istmo, incluido hasta México y Panamá.

En esta iniciativa territorial, los países trabajan como *Comisión Centroamericana del Ambiente y Desarrollo,* protegiendo el paisaje natural y conservando el medio ambiente a través de todo un complicado proceso de evolución orgánica y de migración que conecta los grandes continentes de América del Sur y América del Norte.

Uno de los objetivos del Corredor Biológico Mesoamericano es intervenir a favor de la biodiversidad, la economía ambiental, la conectividad ecológica y biológica, las polítcas y formas de leglslar.

Partiendo del hecho de las condiciones de amenaza existentes por el cambio climático, los países de la región luchan por la conservación y la protección de su hábitat natural, la sobreexplotación de los recursos y la pobreza. Priorizando la diversidad biológica como componente de vitalidad urbana-rural y el respeto a la evolución orgánica y migratoria.

Hoy muchos ecosistemas están prácticamente parcelados y atrapados dentro de una suerte de territorios que asemejan islas, por lo que la migración de las especies es muy difícil y, en consecuencia, los ecosistemas son más vulnerables al cambio climático. A todo ello se suma que actualmente la biósfera está bajo el estrés provocado por otras consecuencias de la actividad humana como la contaminación del aire, el suelo y las aguas.

Los sistemas costeros (tan importantes en recursos para nuestros países) están doblemente amenazados por el cambio de clima y el aumento del nivel del mar, que pueden reducir su extensión o alterarlo considerablemente, como el caso de las marismas y manglares costeros, los deltas de los ríos y los arrecifes. Estos sistemas cobijan una gran biodiversidad que resultaría disminuida.

Vicente Barros, en su obra "El Cambio Climático Global" nos afirma:

> "Probablemente, el mayor impacto ecológico resultará de la gran reducción de las precipitaciones y del aumento de temperatura en el Amazonas y la consiguiente transformación de sus ecosistemas, según lo pronosticado por los mejores MCG (Consultores en Sistemas de Gestión Ambiental, en español). De ser así, el Cambio Climático produciría en muy poco tiempo (uno o dos siglos) la extinción de más de la mitad de las especies, lo que constituiría la mayor pérdida de diversidad biológica desde que el hombre habita el planeta. Debido a la inercia en las concentraciones atmosféricas de los GEI (Gases Efecto Invernadero) y del sistema climático, buena parte de esta enorme catástrofe ya no puede ser evitada, pero serán necesarias rápidas decisiones si se quiere evitar un daño mayor". (Barros, 2006, p.120)

Hoy Centroamérica contiene el 7% de la biodiversidad del mundo. En un escenario moderado, la biodiversidad se reduce a la mitad en Nicaragua y 22% en Belice. En el peor de los casos, cae entre 70% y 75% en Guatemala, Nicaragua, El Salvador y Honduras.

En relación a eventos extremos, se tienen los siguientes datos:

> "Entre 1930 y 2008, la región ha padecido 248 eventos extremos asociados a fenómenos climáticos e hidrometeorológicos. Honduras ha recibido la mayor cantidad (54) y Belice la menor (18). Los eventos más recurrentes son inundaciones, tormentas, deslizamientos y aluviones". (www.documents.mx)

En energía, se tienen los siguientes datos:

> "Alrededor de 80% de combustibles provenientes del petróleo se emplea como consumo final". (www.10.iadb.org)

En la agricultura se espera para el siglo XXI que la región centroamericana tenga pérdidas de productividad, lo cual en la actualidad sólo para El Salvador representa el 11% del PIB total y contribuye con el 35% de las aportaciones. Las reducciones de temperatura han hecho disminuir la producción de maíz y frijol (alimentos de la canasta básica salvadoreña). Pero en el peor de los escenarios sería casi nula su producción.

Pero, se debe conocer que, mientras Centroamérica, se ve afectada por la sequía, y en otras regiones se ven aumentos, así por ejemplo, en cultivos vegetales cuya fotosíntesis aumenta con la concentración de dióxido de carbono (caso del trigo y de la soya), en otros lugares como el istmo centroamericano, los cultivos nativos como el maíz se ve disminuida.

A todo esto hay que agregar el factor de adaptación en la producción agrícola y ganadera mediante el rápido avance de la biotecnología, permitiendo esperar una veloz adaptación a las nuevas condiciones del clima; consideraciones tecno-

lógicas que permiten trazar un nuevo enfoque de las condiciones alimentarias para la región.

3.2.3. Soberanía, seguridad alimentaria y nutricional

Cada día en la región centroamericana se están observando cada vez más eventos extremos tales como sequías, derrumbes, inundaciones, entre otras; por lo cual debe ser atendida por el Estado de manera integral. Así, también las organizaciones civiles (ONG) están asociando planes a la adaptación al cambio climático, al desarrollo sostenible y emergencias ante eventos climáticos extremos.

De aquí, la importancia de implementar urgentemente medidas que den seguridad alimentaria, especialmente en grupos en situación de riesgo, como lo son las mujeres, niños y personas con discapacidad. Todo ello mediante la transformación de los marcos jurídicos y la aplicación de estrategias dirigidas a la producción, consumo, conservación y comercialización de semillas criollas que promuevan medidas a favor de la adaptación climática.

3.2.4. Salud

Las intensas olas de calor que se están viendo entre 1 a 2.5 °C en El Salvador en zonas de ciudades como San Salvador, San Miguel, La Unión, Usulután y Sonsonate, son una preocupación constante en relación al aumento de las tasas de mortalidad. Esto, de hecho, es catastrófico en países en desarrollo, en los cuales la disponibilidad de aire acondicionado es casi nula. Por ello se debe acudir a propuestas de ciudades con criterios de diseño bioclimático que establezcan claramente el desarrollo de políticas públicas con adaptación al cambio climático.

Se estima además, que la expansión de vectores en regiones de latitud media se debe al alza en las temperaturas, extendiendo a otras zonas climáticas aquellas enfermedades contagiosas que actualmente se circunscriben principalmente a nuestras zonas de la franja tropical, tales como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla y la chikungunya; por lo cual, si no se modifican las actuales condiciones sanitarias, para fines del siglo XXI se producirán unos 50 a 80 millones de casos adicionales por año.

3.2.5. Gestión integral de riesgos a desastres y Marco Normativo

Es imprescindible hoy, el adoptar medidas que reduzcan los riesgos a desastres, a la vulnerabilidad y fortalezcan además, el desarrollo de las capacidades humanas con énfasis en las comunidades más afectadas. Por ello, la importancia de implementar una política fundamentada en la creación de escenarios que incorporen gestión de riesgos, asegurando presupuestos estatales y de coope-

ración internacional en todos los niveles de gestión, tal como lo representamos a continuación:

Componentes de la gestión local del riesgo. A estos componentes podemos agregar el conjunto de criterios generales para la elaboración de un análisis del riesgo municipal y microrregional, tales como: 1) El marco conceptual; 2) ámbito y contenidos del análisis de riesgo; 3) aspectos generales del análisis de riesgo; 4) análisis preliminar; 5) análisis para la microzonificación del riesgo; 6) medidas para la reducción de riesgos; 7) revisión y actualización del análisis de riesgo municipal.

Gráfica 4

Gestión local del riesgo

Fuente: *"Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades, p.226, Criterios Generales para la Elaboración del Análisis del Riesgo Municipal y Micro Regional en El Salvador,* (MAGMA/UCA), El Salvador, 2006.

En El Salvador, por ejemplo, el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), está diariamente aportando informaciones sobre riesgo, apoyando procesos en lo referente a condiciones meteorológicas extremas tal como lo es el cambio climático. Pero también debe tomarse muy en cuenta la *Ley de Seguros* que entró en vigencia en El Salvador en 1997, disponiendo obligato-

riedad a las empresas de seguros en elaborar una política de distribución de riesgos, en función de las responsabilidades, los límites de retención del capital, fondos financieros a cubrir, el volumen de operaciones, los montos de riesgo y la experiencias obtenidas respecto a siniestros; operaciones supervisadas por la Superintendencia Financiera.

Por otro lado, está la *Ley del Medio Ambiente* en El Salvador, del *Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)*, que a través de la *Política Nacional del Medio Ambiente* y del Consejo de Ministros, ejecutan en todos los niveles estatales los programas de desarrollo ambiental del país, dirigidos a través del *Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente* que está adscrito al MARN. En esta ley se declara de interés social la protección y el mejoramiento del medio ambiente y las obligaciones de las instituciones públicas en esta materia.

También, el Estado es responsable de valorar económicamente los bienes ambientales, dando aval a derechos de explotación que sean sostenibles (uso minero, geotérmico, agua y contaminación del aire).

En el Salvador, todo ello se ve menguado por intereses económicos poderosos que determinan convenios con el Gobierno, fuera de los intereses nacionales de protección a favor de nuestros recursos nacionales, a pesar de que la ley en su gran mayoría de casos se enfoca a una amplia visión proteccionista y a la sobreexplotación de los recursos que lo componen.

Otro aspecto importante de la Ley es legislar aspectos relacionados con desastres ambientales, el riesgo asociado a transporte y manipulación de materiales peligrosos; conformando obligatoriedad en relación a poner en efecto un "Plan Nacional de Prevención y Contingencia por Riesgo Ambiental" y representarlas en un "Mapa Nacional de Riesgo Ambiental".

Otra institución creada en 1990 es la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), la cual participa en la creación de la Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador.

La OPAMSS, desde su creación ha planificado áreas de recarga acuífera en las partes altas de las cuencas; estableciendo además el porcentaje de extensión de 10% de área verde para fraccionamientos urbanos. Estableciendo atención a las áreas protegidas, con el propósito de que los usos a efectuar en ellas no alcancen áreas de alto riesgo. Además se han incluido zonas exclusivas de servidumbre para uso de obras públicas e hidráulicas para la evacuación de aguas pluviales, negras y grises.

Otras oficinas como la *Dirección General de Protección Civil* presenta cada año un programa de preparación para la época lluviosa en El Salvador, que para el caso desarrolla un plan que identifica qué departamentos tienen más zonas de riesgo:

> "Para el caso del 2014 el departamento de San Salvador presentó la mayor cantidad de zonas de riego (611 zonas identificadas) en comparación con otros departamentos; luego seguían La Libertad (366), La Paz (218), Usulután (210), Sonsonate (182), San Miguel (177), Santa Ana (164), San Vicente (141), Chalatenango (126), Ahuachapán (122), Cuscatlán (120), Cabañas (93), La Unión (92) y Morazán (27). Se presentaron las zonas de riesgo por inundaciones, deslizamientos, además de las áreas que tienen ambos riesgos y el total de estas. De esta forma se han identificado 2,649 zonas de riesgo en el país: 1,232 por deslizamientos, 1,033 por inundación, 335 por inundación y deslizamiento y 49 obstaculizaciones por bóveda. De las 2,649 hay 933 de alto riesgo, 1,493 de riesgo medio y 233 de riesgo bajo". (www.laprensagrafica.com, 2016).

Todas estas condiciones de riesgo señaladas, unidas a los efectos del cambio climático, presentan fenómenos más complejos, tales como tormentas eléctricas, tornados (especialmente en llanos y zona costera) y lluvias convectivas.[3]

Otra condición topográfica a tomar en cuenta para la mitigación de riesgos en los territorios es la estabilización de laderas, para los casos de la producción agrícola, la estabilización de taludes en segmentaciones urbanas, la disposición de lotes de proyectos orientados a aspectos específicos de mitigación, la integración de la gestión del riesgo en la gestión municipal, los proyectos de reforzamiento vial para los sistemas de autopistas del Gran San Salvador, la elaboración del mapa de susceptibilidad de deslizamientos de tierra debido al riesgo sísmico y las medidas de prevención y mitigación del riesgo de deslizamientos de tierra, condiciones que generan conocimientos sobre el tema de riesgos y proponen criterios para elaborar estudios de riesgo en las comunidades, tomando en cuenta que un análisis global de las condiciones económicas, sociales y ambientales permite crear planes de desarrollo más cercanos a las realidades de nuestros municipios y por, lo tanto, de la región.

3 Las lluvias conectivas se localizan en zonas planas o llanas, donde puede presentarse un ascenso de aire húmedo y cálido dando origen a nubes del tipo cumulonimbos con lluvias intensas.

capítulo IV

Orientaciones para políticas en la planificación de ciudades sostenibles con adaptación al cambio climático en El Salvador

La acción nacional debe estar en el centro de nuestra respuesta al cambio climático, con los países industrializados asumiendo el liderazgo (Ban Ki-moon, secretario general de las Naciones Unidas en su discurso de inauguración de la S de Alto Nivel sobre el Cambio Climático, 24 de septiembre de 2007)

4.1. Uso del término sostenible

En el marco de la Naciones Unidas, fundamentados en el informe denominado *"Nuestro Futuro Común"*, se define el objetivo del desarrollo sostenible, de la siguiente manera:

> *Aquel que permite satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.*
>
> A la vez que se extendía la preocupación por la sostenibilidad, se subrayaba implícitamente con ello, la insostenibilidad del modelo económico hacia el que nos ha conducido la civilización industrial. Sin embargo, tal preocupación no se ha traducido en la reconsideración y la reconversión operativa de este modelo hacia el nuevo propósito". (Giro Harlem Brudtland, 1987-1988).

Esta definición de Brudtland evidencia el enfoque de gestión económica y de medio ambiente necesaria para la conservación sustentable de los ecosistemas que conservan la vida en el planeta. Por otra parte, enfoca la necesidad actual de reconvertir nuestras sociedades industrializadas en reservorios verdes.

Con todo, el Diccionario del Desarrollo, dirigido por el editor Wolfgang Sachs y el libro de Richard B. Norgaard, titulado "El Desarrollo Traicionado"; en la introducción al primero de ellos, Sachs señala:

> "Que "la idea del desarrollo permanece todavía en pie, como una especie de ruina, en el paisaje intelectual…" (Sachs, 1996).

Los autores tratan conscientemente de trascender la idea del desarrollo como una especie de ruina, con el ánimo de:

> "Clarificar nuestras mentes con nuevos análisis" (Sachs, 1996).

Por otra parte, Norgaard subraya la inconsistencia de unir las nociones de sostenibilidad y desarrollo, concluyendo que:

> "Es imposible definir el desarrollo sostenible de manera operativa con el nivel de detalle y de control que presupone la lógica de la modernidad" (Norgaard, 1994).

Y, en el reciente Congreso Internacional sobre "Technology, Sustainable Development and Imbalance", que tuvo lugar en Tarrasa, municipio y ciudad española de la provincia de Barcelona, en la comunidad autónoma de Cataluña del 14 al 16 de diciembre de 1995, se levantaron voces críticas señalando lo siguiente:

> "Que el objetivo de la sostenibilidad se revelaba incompatible con el desarrollo de un sistema económico cuya globalización origina a la vez la homogeneización cultural y la destrucción ambiental" (Norgaard, 1996).

Llegando incluso a calificar a la *cultura del silencio* sobre estos temas , como expresión de:

> "Corrupción de nuestros pensamientos, nuestras mentes y nuestro lenguaje" (M´M Wereria, 1996).

Desde esta concepción, es lógico que se impide un análisis y revisión crítica de los avances significativos en favor de la *sostenibilidad* como término global, así como también la propia idea de *crecimiento económico* es expuesta en una posición privilegiada como algo irrenunciable y advertir que la sostenibilidad no es fruto del desarrollo económico, sino más bien implica hoy, decisiones sobre la equidad e interconexión integral.

4.2. Condiciones para las ciudades sostenibles

> "Gran parte de las dificultades por las que atraviesa el mundo se deben a que los ignorantes están completamente seguros; y los inteligentes, llenos de dudas". (Bertrand Russell)

Estas palabras de Bertrand Russell nos hacen pensar en quien depositamos el poder de decisión polítco y económico para la realización de nuestras aspiraciones humanas. Es quizá muy cierto que en base a nuestras decisiones e indecisiones, nuestras poblaciones en las grandes ciudades mueran ahogadas en el veneno de sus propios desechos y residuos, meditando que la insostenibilidad consiste, en definitiva, en algo tan simple como esto.

Pero la sostenibilidad en las ciudades presupone:

- Equidad comunitaria que asegure viabilidad ecológica y física para la convivencia pacífica y justa.
- Evitar la consiguiente producción de componentes contaminantes.
- Bajar el consumo per cápita de energía mediante políticas de eficiencia energética.
- Que todos nuestros procesos urbanos, simples o complejos, funcionen como "norias",[4] cerrando ciclos, y movidas por *energía renovable,* como lo son la propia utilización de la energía solar, eólica, agua, geotermia, etc.

La energía renovable implica comprender que las ciudades deben reciclar, reducir y reutilizar a fin de cambiar nuestra forma de ver el planeta. Por tanto, para construir una ciudad sostenible se trata de transformar nuestra forma de vivir en ellas, no es necesariamente construir nuevas urbes. Muy al contrario, tenemos más bien que *reciclar nuestras ciudades.*

La ciudad humana podemos compararla con un árbol, donde la mayor parte de él es materia orgánica que se asegura el aprovechamiento de nutrientes del suelo y la radiación solar a través de procesos complejos como la fotosíntesis.

La ciudad es toda una entidad biológica fruto del pensamiento del colectivo humano donde todas las entidades vivas (flora y fauna) fluyen en interacciones constantes; convirtiéndose en un espacio de convivencia, donde hay simbolismos y expresiones culturales orgánicas y fabricadas por el hombre, trazando toda una historia con analogías legítimas.

> "La ciudad moderna perdió su alma colectiva claramente desde el Barroco, la ciudad comenzó a ser planificada como una máquina, y ha dejado de ser expresión de la materia viva en su continuo nacer y morir. En un sentido preciso, la ciudad planificada ha significado la vuelta al troglodítismo; a sus habitantes sólo les queda conseguir un agujero, que no han construido ni organizado a su capricho y necesidad e intentar convertirlo en un nicho ecológico, rodeado de trogloditas compitiendo por recursos escasos. Paradójicamente, el sueño de construir un hogar sólo se alcanza, a veces, al acceder a la ´segunda residencia´ de fin de semana". (Naredo, 2004, p.65)

Pero otro factor de fundamental importancia que debemos evaluar es la implantación de la agricultura química en el mundo moderno y la consiguiente inmigración. Aquí el campesino pierde su identidad, convirtiéndose en habitante

4 Las "norias" son máquinas hidráulicas que sirven para extraer agua siguiendo el principio del rosario hidráulico. Su estructura se conforma en forma de una gran rueda con aletas transversales que se coloca parcialmente sumergida en un curso de agua, el cual gracias al sistema de aletas, imprime a la rueda un movimiento continuo.

de la gran ciudad, forzando su incorporación pero sin ningún tipo de inclusión, sino más bien destruyendo su alma colectiva.

Aunado a todo ello, la explotación demográfica ha traído consecuencias desastrosas a nuestras ciudades; cada vez la urbe se vuelve más compacta y todos explotamos en ella en un hervir de ebulliciones constantes, donde los recursos y los residuos líquidos y sólidos sin sistemas sustentables circulan sin parar, y una buena parte de la energía consumida se emplea en asegurar el transporte, y la vialidad, la accesibilidad exorbitantes y contaminantes se vuelven parte integral de la vida en la ciudad.

Entonces, la ciudad se convierte en el espacio geográfico que una persona recorre entre el amanecer y el ocaso, en frenesí constante de derroche de energía, traspasando los límites de la actual insostenibilidad globalizante.

La construcción de la ciudad con suministro de energía verde para hoy y para mañana debe en principio recuperar el control del ciclo completo de energías y materiales que permiten la existencia misma; por ello, debemos ahora actuar en parar este frenesí de consumo automovilístico. Debemos recuperar la ciudad construida, desde una perspectiva modificada y rehabilitada por los mismos ciudadanos para encontrar la llave que nos lleve a la sostenibilidad de la ciudad. El ciudadano tiene que recuperar la posibilidad de dejar huella en la ciudad que habita, en otras palabras… ¡Debe personalizarla…! Como pasa en algunas ciudades, como siempre hizo la célula viva en el árbol, partiendo en trozos lo que en paralelo serían los barrios en las ciudades, dando cabida a la complejidad urbana y a su diversidad, pero no dejando que esto se vuelva monstruoso y desconocido para el ciudadano… Barrios en los que la población pueda, construir su identidad colectiva.

En otras palabras, cultivar una cultura de ciudades integradas al medio ambiente, donde la arquitectura bioclimática o ecológicamente consciente pueda crear nuevas alternativas de construcción; es decir volver nuestro contexto más humano y saludable.

En síntesis, considerar el clima y la naturaleza en clara unificación orgánica, respetando la diversidad cultural del hábitat y marcando orientaciones a soluciones particulares de problemas físico espaciales:

- *"Ordenación del territorio.*
- *"Planificación urbana.*
- *" Normativa y diseño urbano.*
- *"Programa arquitectónico.*

- "Programa de uso y mantenimiento de la obra constructiva

- "Diseño arquitectónico.

- "Diseño de elementos y sistemas constructivos y estructurales para la edificación.

- "Materiales de construcción y acabados.

- "Adecuación de todo el proceso que atañe a la edificación, en utilización de materias primas, gastos energéticos y contaminación (extracción de rocas, minerales y materiales; fabricación de elementos constructivos; fabricación de sistemas y equipos de instalaciones; transportes a obra; construcción puesta en obra; gastos energéticos en climatización e iluminación; mantenimiento y consumo de agua; reutilización o cambio de uso; demolición o abandono de edificaciones que generan activos inmovilizados, etc.

- "Adecuación de la edificación a las distintas condiciones climáticas estacionales (caliente, templado o frío, entendiendo el medio como un sistema dinámico).

- "Agotar todas las soluciones pasivas de adecuación climática (considerar sistemas de calentamiento o refrigeración natural, antes de implantar sistemas activos o mecanizados o automatizados).

- "En el caso de utilizar energías convencionales, minimizar el consumo y la contaminación priorizando aquellos sistemas energéticos activos no contaminantes como la fotovoltaica o derivadas de energías renovables.

- "Utilizar materiales reciclables (rehabilitación y reutilización de la edificación existente) o que no generen residuos tóxicos, tomando en cuenta las continuas variaciones en los procesos de reciclado que se están produciendo.

- "Incrementar la información sobre reciclaje en grupos sociales que participan en los procesos de construcción y los usuarios.

*- "Tomar en cuenta en el diseño bioclimático de una ciudad los siguientes elementos o factores bióticos y abióticos": **Elementos bióticos** tales como vegetación, fauna y el hombre (individual y en grupo o sociedad); **elementos abióticos relativos al aire** tales como asoleamiento (posición, radiación, turbidez de la atmósfera, obstrucciones topográficas, obstrucciones geométricas, obstrucciones por la edificación, vegetación); **elementos abióticos relativos al viento**5 (dirección, frecuencia, velocidad, cualidad, variación, obstrucciones o variación por topografía, obstrucciones o variaciones por geometría, obstrucciones o variaciones por edificación o por vegetación); **elementos abióticos relativos a la humedad** (datos climáticos, vegetación, relación con grandes masas de agua, topografía, régimen de lluvias, variaciones por condiciones de edificación o industria); **elementos abióticos relativos al agua** (distribución de red de drenaje natural, régimen de los cursos de agua, reservas del subsuelo, zonas inundables, zonas húmedas o mal drenadas, abastecimientos, caudales, calidades); **elementos abióticos relativos a la corteza** relativos*

> *a **geología** (naturaleza del sustrato y litología), **geomorfología** (formaciones superficiales, textura, drenaje, topografía, orientación de las pendientes, potencia, compactación, cementación, riesgos), **suelos** (capacidades de usos por tipos, potencia, textura, humedad, reacción química, contenido y profundidad del humus), **procesos** (procesos dinámicos, riesgos); **elementos perceptivos del paisaje** (vistas del emisor y del receptor, percepción de la fragilidad, color, formas y texturas".[5] (Resumen CIUR 41, 2004, p.76-85)*

En otras palabras, los procesos de adecuación ligados a la ciudad son tan complejos que se necesita urgentemente un pacto social. Este pacto a su vez, debe ser participativo y manejar toda una serie de estrategias apoyadas en la sostenibilidad. Por ello, la importancia de incorporar los procesos de desarrollo sostenible en una ciudad, valorando positivamente el conjunto de políticas alternativas que pueden surgir basadas en programas participativos donde los actores comunales intervengan activamente en los procesos de edificación de la ciudad, autorrehabilitando, transformando la infravivienda urbana, mejorando la vivienda rural con implantación de equipos y sistemas de energía verdes, experimentando otras maneras de hacer arquitectura como lo es la arquitectura bioclimática, sobre todo referido a los procesos de diseño, construcción y rehabilitación de viviendas, barrios y equipamientos (salud, educación, deportes, etc.).

Los principios bioclimáticos deben incorporarse en la construcción de nuestras ciudades, contemplando buenas prácticas a fin de crear una buena arquitectura y no solo una arquitectura cosmopolita. Estas buenas prácticas conllevan objetivos de calidad no sólo en la construcción y sus materiales, sino más bien mejorar las condiciones climáticas del espacio interior y exterior como lo son la humedad ambiental, la temperatura, el aire; y la reducción de efectos negativos sobre el entorno tales como: contaminación por polución, contaminación de desechos líquidos y sólidos, desarborización, sustancias químicas tóxicas que se desprenden de los edificios, impactos de contaminación por asentamientos humanos precarios, consumos energéticos que afectan el desarrollo sostenible del sitio, gases de combustión tóxicos producidos por industrialización y polución de transporte, impactos negativos de los asentamientos, presión por aumento demográfico poblacional, congestionamiento de vías de circulación, aparcamientos saturados sin inclusión de vegetación, destrucción del tejido vegetal, desperdicio de recursos energéticos y del agua, etc.

En visión a aspectos energéticos la reducción de energía representa mejorar la economía de los usuarios, su dependencia a fuentes no renovables y reducir la

5 Los elementos abióticos son los distintos componentes tales como el agua, suelo, luz, temperatura y atmósfera, que establecen el espacio físico en el cual habitan los seres vivos (elementos bióticos).

contaminación vinculada a su producción. Por ello, la importancia de conservar energía (a mayor conservación menor necesidad). Esto se puede lograr a través de adecuados aislamientos térmicos en los cerramientos, donde la clave es la selección de los materiales de construcción, espesores, colocación, inyección de aire en los espacios, eliminación de puentes térmicos, eliminación del riesgo de condensaciones intersticiales por medio de aislantes equilibrados (poliestireno extruido o vidrio celular), ventilación natural higiénica controlada y permanente, vidrios y cerramientos con aislamiento térmico; captación, acumulación y aprovechamiento de sistemas pasivos y activos de energía enfocados al aprovechamiento energético renovable.

En relación a los sistemas pasivos y activos de aprovechamiento de las energías renovables en edificios, éstas se basan en tres principios:

- La forma de captación de la energía (calor o frío).
- La forma de acumulación de la energía (aislamiento térmico por el exterior, empleo de materiales con baja o alta capacidad térmica, empleo de agua como acumulador o difusor del calor).
- Aprovechamiento de la energía por la adecuada distribución en los edificios o ciudades mediante uso adecuado de la orientación solar en las edificaciones y bloques urbanos, aprovechamiento de la dirección del viento, forma y material de la cubierta (una cubierta plana recibe el 100% de la radiación solar en comparación a otros diseños, el uso de cubiertas aireadas o de tipo vegetales, etc.).

Además, es fundamental considerar la ventilación natural cruzada, locales con doble altura, chimeneas de extracción de calor por efecto físico de inducción, dispositivos de calentamiento o enfriamiento según sea el caso.

Los dispositivos pasivos de captación de energía servirán para volver más orgánica la propuesta urbana, y la propuesta combinada con sistemas activos de energía renovables permitirá establecer sistemas más eficientes para el uso edificatorio de espacios interiores y exteriores, con aplicaciones de colectores fotovoltaicos de agua caliente, sistemas solares para generación de energía eléctrica y refrigeración, minicentrales eléctricas que funcionen con energía térmica solar, la energía eólica marina o terrestre, los sistemas de acondicionamiento de aire ya sea se trate de calefacción o de refrigeración con alto rendimiento (dimensionadas correctamente y diseñadas con eficiencia energética), la diversidad de bioenergía como la biomasa sólida o la generada por biocombustibles líquidos, biogás, etc. El cálculo de cargas térmicas permitirá obtener precisas estimaciones e interactuar con el diseño del edificio y de la instalación.

La escogitación del sistema de fuentes energéticas permitirá analizar la ubicación, necesidades y funcionamiento del edificio en función de fuentes que sean renovables y alternativos para la reducción del consumo energético, como por ejemplo, los sistemas evaporativos que pueden ser altamente eficaces, ya que consumen sólo agua y la energía eólica mediante la utilización de ventiladores.

La incorporación de luminarias ahorradoras de energía (Tipo LEED), de bajo consumo y de alta eficacia, frigoríficos de alto aislamiento; lavadoras, secadoras y lavavajillas de bajo consumo energético con detección de carga; cocinas a gas o con sistemas ecológicos como la Turbococina; sistemas automatizados o domotizados que regulan el consumo de energía en general y empleo de estrategias pasivas de acondicionamiento o dispositivos de iluminación natural.

4.3. Calidad del ambiente interior

La calidad del ambiente interior tiene que ver con la calidad del aire, las condiciones higrotérmicas adecuadas para el usuario. La arquitectura bioclimática debe preocuparse, tanto del ambiente exterior como del interior. Se debe tomar en cuenta el empleo de materiales no tóxicos, temperatura, locales aireados y no húmedos; un sistema automatizado de distribución de energía; ambientes libres de sustancia contaminantes (como los gases radiactivos naturales acumulados en zonas de riesgo, sótanos, espacios cerrados, etc.) y de torres o subestaciones eléctricas que emanen radiaciones electromagnéticas; empleo de iluminación natural para el ahorro energético a través de orientación de ventanas, puertas, pasillos y plazas, dispositivos convertidores de luz solar directa a difusa, dispositivos de penetración uniforme de la luz en locales cerrados, etc.

4.4. Contaminación del entorno

Se busca establecer edificios que no contaminen el entorno:

- *Contaminación gaseosa generada por un edificio por la acción de la combustión vinculada al acondicionamiento de sistemas de calderas para calefacción de agua sanitaria.* Para ello se recomienda usar sistemas pasivos y activos de acondicionamiento eficientes de consumo de energía.
- *Contaminación de líquidos en lo referente a aguas lluvias, agua potable, aguas grises, etc.* El empleo eficiente de sistemas de consumo de agua, como los electrodomésticos ahorradores de agua potable, urinarios que no necesitan de descargas de agua, la reutilización de las aguas en funciones de riego y de reducción del caudal contaminante.

- *Contaminación por residuos sólidos urbanos en vertederos no controlados.* Ello provoca acidificación del suelo, contaminación de aguas subterráneas y superficiales, consumo masivo de productos desechables, etc.

4.5. Política en adaptación al cambio climático en Centroamérica

Centroamérica no debe perder tiempo y empezar a adaptarse a los efectos de la variabilidad climática; y aunque la región posee poca emisión de gases contaminantes (con menos del 1%) en relación a países industrializados como EE.UU., China, Rusia y otros, no obstante, por la estrechez de El Salvador con una extensión territorial de 21, 041 Km2 y los altos índices de contaminación atmosférica en las principales ciudades del país por causas del CO^2, se están viendo muchos de estos efectos y se conoce que en el transcurso del tiempo se volverán más extremos.

Así por ejemplo, en el informe titulado "El ABC del Cambio Climático en El Salvador" del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de El Salvador (PNUD), publicado en 2007, informa:

> "Como la contaminación por Dióxido de Carbono (CO^2) provienes de tres sectores productivos del país: energía (49%), cambio del uso del suelo (45%) y la industria (6%). Menciona además que la contaminación del aire en San Salvador, presenta altos índices de CO^2, considerándose algunas veces entre las cinco ciudades más contaminadas del continente americano con altos índices de polución atmosférica. Otro aspecto importante a nivel nacional es la contaminación de las fuentes hídricas que son cercanas al 95% considerándose entre moderadas y severamente contaminadas". ("El ABC del Cambio Climático en El Salvador", PNUD, 2007)[6]

Por lo tanto, aunque a nivel mundial El Salvador es considerado como un país que no contribuye directamente con el cambio climático, según datos de la ONU, declarados por el Instituto Científico de Altos estudios Ambientales (asoica.org), señala:

> "Los cuatro máximos emisores de gases contaminantes, al año 2013, suman el 58% de las emisiones globales: China (28%), Estados Unidos (14%), UE (10%) y la India (7%). No obstante, las condiciones de extensión territorial

6 "La contaminación por Dióxido de Carbono (CO2) proviene de tres sectores productivos del país: Energía (49%), cambio del uso del suelo (45%) y procesos industriales (6%). Menciona además que la contaminación del aire en San Salvador, presenta altos índices de CO2, considerándose algunas veces entre las cinco ciudades más contaminadas del continente americano con altos índices de polución atmosférica. Otro aspecto importante a nivel nacional es la contaminación de las fuentes hídricas que son cercanas al 95% considerándose entre moderadas y severamente contaminadas".

de El Salvador unidas a la falta de regulación de las emisiones de gases, está llevando al país a un alto grado de vulnerabilidad y riesgo ambiental (www.asoica.org, 2016).

Ante estas condiciones la planificación urbana del país o la región deben adoptar un enfoque de planificación espacial estratégica que tome en cuenta las políticas sector público en función del cambio climático e inyecte en el territorio diferentes medidas de uso del suelo, procesos de participación ciudadana y consecuentes nexos de colaboración de los barrios, en aras de mejores condiciones sociales para nuestras comunidades.

El Salvador, como un país en desarrollo, traslada muchas necesidades a sus ciudades y aún persisten condiciones fácticas de las anteriores formas de planificación con esquemas desordenados de crecimiento urbano rápido, en extrema pobreza e informalidad, contribuyendo de forma directa a la marginalidad social y espacial.

Por lo tanto, la pregunta en cuestión es esta: ¿Estamos preparados para afrontar estos retos urbanos del siglo XXI? Bueno, la respuesta sería emprender una reforma efectiva y eficaz de la forma como nosotros podemos influir en la consecución de soluciones a corto, mediano y largo plazos, mediante una planificación urbana sostenible.

Fundamentalmente para configurar nuestras ciudades del siglo XXI, debemos estudiar profundamente nuestra realidad geológica y de ubicación geodésica (latitud en la franja del trópico y tres altitudes que definen la tipología climática del país, como lo son la de tierra caliente, de tierra templada y de tierra fría). A todo ello debemos sumar los factores político y económico, y comprender la condición de dependencia, alta pobreza, vulnerabilidad y riesgo en la que nos encontramos, lo cual nos ubica en una condición propia con factores que afectan la gestión ambiental de nuestro territorio, como los que se señalan a continuación:

- Normativas en la gestión ambiental y territorial.
- Herramientas y acciones de las unidades ambientales municipales que realiza el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para poner en operación el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SINAMA).
- Comunicación y educación ambiental a través de mediadores ambientales.
- Riesgo por contaminación ambiental y manejo de vertidos líquidos.
- Riesgo por contaminación ambiental y manejo de desechos sólidos.
- Vulnerabilidad y riesgo a desastres (sísmico, volcánico, maremotos, tsunamis, deslaves, inundación de zona costera por efecto del aumento del nivel del mar, etc.).

- Participación ciudadana en el manejo, rehabilitación y conservación de cuencas hidrográficas.
- Catastro municipal en la gestión de cuencas.
- Ordenamiento territorial y asociatividad,
- Evaluación de impacto ambiental.
- Observatorio de problemática medioambiental por efecto del cambio climático.
- Disminución gradual de excesiva dependencia de las ciudades al combustible fósil referente al tráfico rodado, comercio e industria.
- Propuesta de compactibilidad para la urbanización acelerada ante los desafíos demográficos, el envejecimiento de la población y la creciente multiculturalidad de las ciudades.
- Propuesta económica a la actual crisis financiera global sobre los enfoques del mercado fluctuante y la actividad económica informal.
- Propuesta a las crecientes desigualdades socioespaciales en vivienda, comercio, transporte e industria que descontrolan el crecimiento urbano de las ciudades principales.
- Propuesta al crecimiento periférico no planeado de las urbanizaciones y a la desproporcionalidad de las ciudades.
- Propuesta a la gobernabilidad institucional y la revitalización de los gobiernos locales versus la centralidad estatal.

Estos factores que afectan la gestión ambiental del territorio han sido estudiados ampliamente en El programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat), en relación a la construcción de un nuevo papel para la planificación urbana, sugiriendo orientaciones de políticas que las dividen en dos grupos, el primero con orientaciones generales y el segundo con orientaciones específicas.

En lo correspondiente a las políticas generales, las señala a continuación:

> 1) "Los gobiernos, tanto en el plano central como local, deben asumir un papel cada vez más importante en las ciudades para llevar a cabo iniciativas de desarrollo y garantizar que se atiendan las necesidades básicas.
> 2) "Los sistemas de planificación urbana reformados deben tratar por completo y de forma inequívoca los diversos retos urbanos importantes que están surgiendo en la actualidad, en especial los relacionados con el cambio climático, la rápida urbanización, la pobreza, la informalidad y la seguridad".
> 3) "Una condición previa especialmente importante para el éxito de los sistemas de planificación urbana es que los países deben elaborar una perspectiva nacional sobre el papel de las áreas urbanas y los desafíos de la urbanización articulados en alguna forma de política urbana nacional".
> 4) "Muchos países en desarrollo enfrentan una seria incapacidad para hacer cumplir las regulaciones de la planificación urbanística que deben tener mucha

> más prioridad y basarse en estándares realistas". ("El ABC del Cambio Climático en El Salvador", PNUD, 2007)

Estas orientaciones de políticas permiten concebir la necesidad de establecer reformas a los sistemas de planificación urbana en El Salvador, como coadyuvantes del desempeño que el Gobierno central, el local y la sociedad civil puedan enfrentar para resolver los grandes problemas que nuestros centros urbanos enfrentan a diario y que además crecen a ritmo acelerado. Aquí es indudable que la empresa privada juega un rol importante en la capacidad de mercado que esta posea y que pueda ser estimulada equilibradamente por parte del Estado.

La reforma a un sistema de planificación urbana en El Salvador debe dar prioridad a aspectos como el cambio climático; el acelerado crecimiento urbano; la pobreza urbana (índices de pobreza urbana y rural); el acceso a los servicios básicos de agua potable, aguas negras y agua lluvia, transporte, electricidad, transporte público; el acceso a equipamiento de salud y educación y seguridad pública; la informalidad, los barrios precarios; la delincuencia focalizada en los barrios; etc.

En relación a esto, Bentley sugiere una nueva visión de la planificación urbana:

> "Esta nueva planificación debe partir de la idea de una proyección urbana y arquitectónica con conciencia social, que permita que el entorno construido provea a sus usuarios de un marco esencialmente democrático que enriquezca su posibilidad de elección; o sea un entorno vital que se proyecta a un diseño más humano que posea permeabilidad, legibilidad, variedad, versatilidad, imagen apropiada, riqueza visual y personalización". (Bentley, 2004)

Pero no debe pasarse por alto la territorialidad, ya que en relación a la dinámica del cambio climático global pone en primer plano también la gestión del riesgo ambiental como el riesgo por contaminación ambiental y el manejo de vertidos con sus respectivos parámetros de medición en contaminación ambiental (manejo de vertidos líquidos y de desechos sólidos), la vulnerabilidad y la gestión del conocimiento en la reducción del riesgo a desastre, sismicidad y amenazas geológicas (volcánicas, deslizamientos de tierra, etc.), el manejo, rehabilitación y conservación de cuencas hidrográficas, el ordenamiento territorial y asociatividad, y la evaluación del impacto ambiental.

4.6. Concepto de ordenamiento territorial sistémico y su relación con las políticas para mitigación del cambio climático

Existen varios conceptos sobre ordenamiento territorial. Unas de las más conocidas son las de Jordan y Sabatini, que lo definen como:

> "Un conjunto de acciones concertadas para orientar la transformación, ocupación y utilización de los espacios geográficos buscando su desarrollo socioeconómico, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la población, las potencialidades del territorio considerado y la armonía con el medio ambiente". (Lira, 2001, p.13)

Lo fundamental de este concepto es que coloca al ordenamiento territorial como un instrumento construido a partir de la negociación y la concertación entre actores, que tiene como finalidad la promoción del desarrollo integral del territorio y se convierte en una estrategia que orienta y ordena la ocupación y la utilización del espacio en una forma democrática, a partir de sus potencialidades y limitaciones.

De frente al cambio climático, el ordenamiento territorial vincula las actividades humanas al territorio, es decir, incentiva la participación ciudadana, y para ello la perspectiva fundamental es coordinar e integrar las políticas sectoriales a las regionales, unificar a largo plazo las tendencias económicas, sociales y ambientales que influyen en el territorio.

Además, es importante resaltar que el ordenamiento territorial sostenible, supone intervenir integralmente no sólo aspectos físico espaciales, sino que también aquellos de orden social, económico y medioambiental; siendo el objetivo eficientar el espacio geográfico-social como una entidad productiva de beneficio colectivo.

En este sentido cualquier iniciativa de ordenamiento territorial supone superar la visión del territorio como espacio físico y plantearse el proceso desde un enfoque sistémico, que implica analizar y entender tanto los componentes del subsistema ecológico como los componentes clave del subsistema societal; haciendo especial énfasis en analizar las características de los grupos sociales que están configurando el territorio de estudio.

El ordenamiento territorial supone superar la visión del territorio como espacio físico: clima, medio ambiente, suelo, equipamiento, servicios, infraestructura vial, características de los grupos sociales, sus formas de relación, su capacidad de gestión del territorio, la utilización que hacen de los recursos, etc. Ver tabla 6.

Tabla 6

El territorio sistémico

Componente societal	Componente ecológico/biofísico
Económico	Medio Ambiente
Social	Físico
Político	Infraestructura
Cultural	

Tabla 7

Muestra principios básicos del ordenamiento territorial a tomar en cuenta en la construcción de ciudades.

Principios	Fundamentos
La integralidad (*)	Distintos elementos que forman parte tanto del subsistema societal como del ambiental, tales como: legalización de la tierra, financiamiento de la vivienda, infraestructura física y social, fomento de ingreso y empleo, mejoramiento y construcción de la vivienda, subsidios mínimos, participación ciudadana, estándares adecuados en materiales y procesos constructivos, enfoque ambiental, cooperación y enfoque de género.
La funcionalidad	Diseño de instrumentos útiles de planificación, que facilitan la gestión territorial de los distintos actores de tipo local, microrregional y nacional.
La flexibilidad	Capacidad de adaptabilidad en el territorio en concepto de espacio y tiempo. La característica esencial del concepto de flexibilidad consiste no tanto en prever una contingencia sino más bien en saber cómo actuar.
La participación ciudadana	Incorporar los principales actores del territorio en los diferentes momentos del proceso de planificación y ordenamiento del territorio desde el diagnóstico, la formulación de la propuesta y su implementación.
La permeabilidad	Accesibilidad de la población al territorio. Se establecen recorridos alternativos de un entorno volviendo receptivo el espacio y establecer las normas edificatorias del suelo urbanizable para armonizar el territorio con sus conexiones.
La variedad	Establecer las diferentes demandas de usos del suelo en el territorio, la viabilidad económica y funcional de sus usos.
La versatilidad	Entornos territoriales que son utilizados para actividades diversas y de usos futuros, tanto a corto como a largo plazo.
La legibilidad	Facilidad con que puede entenderse una estructura territorial, caracterizando la trama de relaciones y uso del suelo proporcionando un entorno físico único y distinto.
La imagen	La interpretación que hace la población del espacio territorial, sus claves específicas como base proyectual del ordenamiento territorial.

Principios	Fundamentos
La riqueza perceptiva	La gama de experiencias sensoriales que el territorio posee y que se potencializa en la proyectación de la ciudad, seleccionando los materiales y las técnicas constructivas más apropiadas.
La personalización	Por medio de la participación ciudadana el usuario a través del diseño imprime su huella en aquellos lugares donde vive o trabaja, personalizando su entorno.

(*): Lungo, Rieger y Chinchilla, Programa de renovación urbana integral. Una propuesta de gestión urbana. P.24, Departamento de Arquitectura, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), San Salvador, enero 1997.

Tabla 8

Aspectos fundamentales de la planificación territorial participativa.

Aspectos	Fundamentos
Los actores decidores.	Los actores del territorio (instancias del gobierno local, equipo técnico facilitador y orientador del proceso y población organizada) toman las decisiones sobre situaciones por resolver del territorio.
El modelo de gestión.	Centrada en la planificación negociada y en constante cambio a nuevas tendencias, discontinuidades y sorpresas
Los instrumentos de planificación participativa.	Planes que la población conoce, participando en su elaboración y que puede gestionar de manera conjunta. Se parte de un marco normativo, adaptable y que surge de la constante negociación entre los actores claves
Los resultados finales	Construcción de un pacto social, en donde los principales actores del territorio se comprometen con el proceso y se corresponsabilizan de la gestión del territorio

La siguiente tabla muestra pautas metodológicas en la formulación de un plan de ordenamiento territorial que debe responder a polítticas públicas concertadas en especial en casos que involucre la solución a problemas vitales de nación y que incluya la decisión participativa de diferentes actores locales.

Tabla 9

Pautas metodológicas de la planificación participativa

Actores decisores	Modelo de gestión	Instrumentos	Resultados
Actores del territorio: gobiernos locales y asociaciones de barrio	Planificación negociada en constante cambio	Corresponsabiliza instrumentos adaptables. Negociación flexible	Integra a los actores afectados por problemáticas locales y los empodera a decidir sobre el desarrollo de su territorio

Orientar políticas con miras al cambio climático es ver la planificación y el ordenamiento territorial de una mera holística, de tal manera que se consideren y articulen los distintos esfuerzos que se están impulsando en el territorio para evitar los paralelismos en los planes de desarrollo e identificar a los actores del territorio, haciendo un análisis de sus redes de poder. De tal forma que el equipo técnico responsable del proceso conozca los intereses y los actores que están detrás de los mismos.

Además, en la política debe incluirse la posición de una planificación como un proceso técnico participativo versus una planificación tradicional, ya que la visión participativa nos llevará a una modernización de los resultados, considerando las tendencias actuales del desarrollo y articulando a los actores con el equipo técnico responsable del proceso de formulación del plan.

4.6.1. Fases para la formulación de un plan de ordenamiento y desarrollo territorial de tipo participativo

Fase 1: Preparación preliminar y diagnóstico.

- *Preparación.* Prediagnóstico, mapa de actores y herramientas metodológicas: Mapas de Actores.
- *Diagnóstico.* Retrospección (historia del territorio), introspección (situación actual), prospección (escenario/tendencias): Redes de Poder de Actores.

Fase 2: Validación del diagnóstico.

Fase 3: Plan estratégico de ordenamiento y desarrollo territorial de tipo participativo desde un enfoque sistémico.

- *Proyección.* Estrategias/programas, acciones sistémicas, recursos, factibilidad: Mesa de Negociación.
- *Gestión.* Mecanismos organizativos, de monitoreo, seguimiento y evaluación: Pacto Social.

Todas las fases ameritan comunicación, sensibilización, formación y retroalimentación.

Igualmente necesario es considerar como una orientación a política pública y estrategia de gestión del territorio el asociatismo municipal (el Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador -COAMSS-, que fue la primera asociación municipal que se conformó en el país, en 1987). Ello tiene base legal, ya que el Código Municipal de El Salvador faculta el asociacionismo entre varios municipios, cuando establece en el Art. 11 lo siguiente:

> "Los municipios podrán asociarse para mejorar, defender y proyectar sus intereses o concretar entre ellos convenios cooperativos a fin de colaborar en la realización de obras o prestación de servicios que sean de interés común para dos o más municipios". (Código Municipal de El Salvador, 1986).

El Código, además, establece en los Arts. 12 al 14 las formas de organización y funcionamiento de las asociaciones de municipios (asociación de municipalidades, asociación de municipios y microrregiones).

La importancia de este enfoque es que los temas de gestión ambiental y ordenamiento territorial, como lo es el del impacto del cambio climático, son temas que aglutinan a varios municipios, y hoy con el Fomilenio II, el enfoque a la franja costera del territorio y a un futuro el enfoque de división territorial por cuencas hidrográficas pueden permitir un direccionamiento mucho más sostenible de gestión ambiental y en especial ante los efectos climáticos cambiantes.

4.7. Orientación de políticas para mitigación del cambio climático en relación al manejo, rehabilitación y conservación de cuencas hidrográficas.

La gestión del territorio debe ir orientada a políticas que convengan aspectos relacionados con el cambio climático y visto como un objeto integral. Aquí se debe acotar el manejo, la rehabilitación y la conservación de cuencas hidrográficas, ya que a El Salvador lo atraviesa el río Lempa, siendo ésta la cuenca hidrográfica principal y un afluente que se divide en subcuencas y microcuencas que van a desembocar en el océano Pacífico, al Sur de la franja costera del territorio.

Estas cuencas son un sistema geográfico que debe tomarse en cuenta en la elaboración de las políticas públicas ya que, la cuenca hidrográfica debe considerarse una unidad de planificación del territorio.

A su vez, las cuencas tienen conexión con la franja costera de El Salvador, al Sur del territorio, zona estratégicamente importante para el desarrollo del país, ya que el Estado salvadoreño compite hoy por la adquisición del proyecto de Fomilenio II, que es gestionado por la *Corporación del Reto del Milenio (MCC, por sus siglas en inglés)* y que a través de la *Agencia de Cooperación de los Estados Unidos*

de América apoyan en forma combinada y mediante selección competitiva de las naciones elegibles, el combate a la pobreza, promoviendo el crecimiento económico a partir de un amplio proceso de consulta social.

Por lo tanto, El Salvador se beneficia del primer proyecto de desembolso, denominado "Fomilenio I", el cual en su primera etapa focalizó su esfuerzo en la zona norte de nuestro país.

A partir de diciembre de 2011 la *Corporación* aplica a una segunda donación denominada "Fomilenio II, donde el Gobierno del presidente Mauricio Funes Cartagena destina los fondos a la franja territorial costera marina, iniciando medidas que concreten proyectos dirigidos a áreas estratégicas.

Hoy, los criterios para una política de cambio climático en El Salvador deben enmarcarse en una visión que contemple el desarrollo de proyectos congruentes a remover los principales obstáculos al crecimiento de nuestro país, partiendo de un profundo diagnóstico que detecte los principales problemas y sus ejes de acción fundamentales. Para este tipo de estudios, es imprescindible dar mayor énfasis en los campos de la participación ciudadana, la iniciativa empresarial privada y el respeto al estado de derecho en todas sus áreas constitucionales.

El Estado, por lo tanto, debe contemplar de hecho un plan estratégico de frente a la problemática del cambio climático global, que establezca estrategias para el manejo, rehabilitación y conservación de cuencas hidrográficas que incentive la gestión del territorio en todos sus componentes, tales como el social, el medioambiental y el económico.

Para ello, es fundamental vitalizar un enfoque territorial de manejo de cuencas hidrográficas a través de un adecuado marco legal. Así, por ejemplo, la *Ley del Medio Ambiente de El Salvador*, presenta varios apartados en los cuales se retoma la necesidad de este enfoque en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Así, en el Capítulo II de esta ley, en el tema de *Criterios Ambientales en el Desarrollo y Ordenamiento del Territorio,* en el Artículo 14 establece:

> "Que para incorporar la dimensión ambiental en toda política, plan o programa de desarrollo y ordenamiento del territorio, deben tomarse en cuenta, entre otros:
>
> *Las características ambientales del lugar y sus ecosistemas, tomando en cuenta sus recursos naturales y culturales y en especial, la vocación natural y el uso potencial del suelo, siendo la cuenca hidrográfica la unidad base para la planeación del territorio". (Ley del Medio Ambiente de El Salvador, Art. 14).*

Por otra parte, en el capítulo III de esta misma ley, referente a la prevención y control de la contaminación, específicamente en el tema de protección del recurso hídrico, el Artículo 48 establece claramente lo siguiente:

> *"El Ministerio proveerá el manejo integrado de cuencas hidrográficas, una ley especial regulará esta materia. El Ministerio creará un comité interinstitucional nacional de planificación, gestión y uso sostenible de cuencas hidrográficas. Además promoverá la integración de autoridades locales de las mismas". ((Ley del Medio Ambiente de El Salvador, Art.48).*

Además, el *Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN),* está impulsando un proceso de formulación de una *Ley de Aguas* con enfoque de cuencas, en la cual se incorporarán los elementos planteados en la *Ley del Medio Ambiente.*

También, la *Política Nacional de Medio Ambiente,* en el tema sobre el recurso *agua* establece que la cuenca hidrográfica es la unidad de planificación y gestión del territorio y considera la microcuenca como un modelo operativo para el manejo sostenible de la cuenca hidrográfica.

El libro "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", editado por UCA Editores señala:

> "En general, existen los instrumentos legales que respaldan la incorporación del concepto y enfoque de cuencas en el quehacer nacional. Por un lado, en la planificación de actividades de ocupación y desarrollo del territorio, y en el segundo caso, sobre la protección del recurso hídrico en términos de calidad y cantidad, tomando en cuenta que el agua es el recurso estratégico e integrador en una cuenca hidrográfica". ("Herramientas para la Gestión ambiental y Territorial de Municipalidades", 2006, p.272)

Por lo tanto, es necesario evidenciar las ventajas y los beneficios del manejo de cuencas en los criterios para formular políticas acompañadas a la dinámica del cambio climático, incluso, donde se presentan problemas por la falta de un buen manejo de éstas, señalando algunas a continuación:

- *Inundaciones en las partes medias y bajas de las cuencas, subcuencas o microcuencas.* Donde en El Salvador los períodos de retorno del caudal del agua cada día son de lapsos cortos y de mayor flujo destruyendo el suelo cultivable y trayendo pérdidas humanas y de animales; de tal manera que la franja costera con sus manglares y arrecifes está siendo gradualmente destruida, sumándose la falta de calidad en las aguas y la inadecuada regulación de contaminantes en las aguas.

- *Falta de agua para sus diferentes usos o sequías generalizadas en el territorio.* El uso indiscriminado y desperdicio del agua en condiciones agrícolas y urbanas

para el ser humano está generando conflictos en las comunidades y poblaciones. Además, por las sequías se están produciendo cada vez más, pérdidas de cosechas agrícolas y limitantes para la sobrevivencia del ganado. El abandono de tierras o la subutilización de las mismas están acrecentando el problema del impacto ambiental negativo. El esfuerzo físico y económico diario de abastecimiento del vital líquido incrementan los costos familiares por las medidas de extracción del agua de los mantos acuíferos y en el caso de fenómenos naturales como el *Fenómeno del Niño o de la Niña* y otros, éstos están produciendo condiciones que van de sequías extremas a copiosas lluvias en el istmo; es aquí cómo el manejo de cuencas puede representar alternativas de tratamiento, tales como propiciar la regulación hídrica, intensificar la recarga de mantos acuíferos, utilizar variedades de plantas nativas resistentes o tolerantes a la sequía o lluvias extremas, volver eficiente el uso del agua en relación al riego agrícola, doméstico o industrial y educar en racionalizar el uso del agua.

- *Aguas con contaminantes físicos, químicos y bacteriológicos.* La necesaria eliminación de prácticas de agroquímicos que pueden ser sustituidos por alternativas orgánicas mediante la educación ambiental y el monitoreo de la contaminación.

- *Sedimentación en embalses, cauces y zonas bajas.* Tratamiento topográfico de taludes y terrazas en las cuencas que regule los movimientos de partícula a fin de desconcentrar sedimentos en embalses, cauces de ríos, canales y zonas llanas de las partes medias y bajas de las cuencas, generando zonas de desbordamientos e inundaciones, así como incapacidad hidráulica de los ríos y problemas de sustentación en la biodiversidad;. El manejo técnico y la participación ciudadana en las estructuras de las cuencas pueden minimizar las condiciones de contaminación de sedimentos mediante actividades de terracería, construcción de taludes, arborización y otras obras necesarias de mitigación o medidas de conservación de los suelos.

- *Baja productividad de la tierra.* El territorio se ve cada vez más afectado por el uso inadecuado en los procesos de degradación de la tierra que conllevan el drenaje de nutrientes naturales, lo que hace que el suelo se vuelva improductivo, compacto y con falta de humedad, lo cual redunda en el ineficiente desarrollo de los cultivos, aspectos a tomar en cuenta si queremos realmente dar un salto de calidad en la producción de especies orgánicas saludables sustentadas en el buen manejo del suelo para uso agrícola y el manejo integral de cuencas.

En fundamento a lo anterior, técnicamente factible, es el hecho de que se abran posibilidades a una planificación territorial por criterio de cuencas, ya que los límites de las unidades tradicionales de planificación tales como las divisiones político-administrativas que llamamos municipios, departamentos, microrregio-

nes y mancomunidades, en el caso del gobierno local o central, casi nunca corresponden con los límites naturales de las cuencas, y funcionalmente no obedecen a ninguna base técnica que permita el uso y el manejo racional de los recursos naturales. Sin embargo, responden a los mandatos de los sistemas socioeconómicos.

Ello no es adecuado desde un enfoque de la necesidad comunitaria inmediata en relación a su contexto natural, ya que en la labor diaria los habitantes se identifican con su comunidad, más bien por aspectos culturales-cívicos que por razones de conveniencia biológica, que es la adecuación más natural a asumir; esto hace que no se comprenda la importancia de una estructura orgánica de cuencas, subcuencas y microcuencas, especialmente al estudiar fenómenos como el cambio climático, sequías, inundaciones, cambios de temperatura y su relación con factores orgánicos o fenológicos atmosféricos que incrementen la problemática ambiental en el país y la región, tales como la influencia de las explosiones solares en la temperatura del planeta, el incremento de la temperatura global por el cambio climático, la contaminación local y mundial de las fuentes de agua y aire, la tala indiscriminada de árboles, el uso inadecuado de la tierra, el rol que las personas juegan y asumen ante dichos eventos, y muchos factores más.

Este enfoque de intervención por cuencas nos conduce a puntos de coincidencia para una planificación territorial más inclusiva, tomando en cuenta el manejo de los recursos naturales en los mismos. Al planificar con enfoque de cuenca, hay que identificar las unidades políticas administrativas del Gobierno central y la concertación de diversos actores locales próximos a la cuenca, así como complementar recursos y diseñar un plan estratégico que busque mejorar la calidad de vida de los habitantes en consonancia con la sostenibilidad de los recursos naturales, siendo el agua uno de los recursos primordiales y el eje articulador para coordinar las acciones de crecimiento social y económico en equidad. Por ello, la importancia de tomar en cuenta otras formas de planeación, como lo es en el caso de la planeación por cuencas, moviéndonos más por las necesidades inmediatas de sus pobladores en sus límites naturales y no por división política, económica y administrativa del Estado (municipios, departamentos, cantones, zonas o regiones).

Los límites por cuencas podrían ser definidos por factores físicos, geográficos, antropológicos y de apropiación del territorio más bien expresados en función de las divisorias de agua, los grupos étnicos en áreas específicas de identidad cultural en contraposición a los planteamientos de planificación tradicionales que se limitan a regiones políticas-administrativas y generan intereses parti-

culares a la priorización de actividades dirigidas a las vías de comunicación y comercio, más bien que al desarrollo humano.

Debemos, por lo tanto, romper paradigmas establecidos por siglos en nuestros países y actuar en correspondencia con una nueva visión más integral del manejo de nuestros recursos humanos y materiales, pesando más en nuestro accionar hacia los procesos de descentralización y a la reevaluación de los límites de los municipios o comunas en relación a su recurso natural o el de su cuenca inmediata. Esto implica darle mayor responsabilidad a las administraciones municipales y a la población, donde conjuntamente con actores privados locales, asuman todos un verdadero compromiso con la planificación territorial (urbana y rural) tomando decisiones, controlando y asumiendo que los municipios retomen su función administrativa con integralidad y ética en la responsabilidad del uso de los fondos públicos.

Desde aquí, los procesos de descentralización con enfoque a cuencas nos conducirán a nuevas formas de planear los límites del territorio, aunando procesos renovados de gestión del suelo, debiendo ser evaluados constantemente tanto por el Gobierno central así como las municipalidades en función de las nuevas condiciones de impacto natural o en especial de aquellas inducidas por el hombre, tales como el límite de los municipios o comunas y otras condiciones más.

Este panorama conduce a las carteras de Estado, empresa privada y ONG a participar en la toma de decisiones, asumiendo funciones de unidades locales administrativas básicas, con poder polítco y de convocatoria para armar foros de discusión entre los actores involucrados tanto para el desarrollo local o regional desde un enfoque de gestión integral de cuencas.

Las alcaldías por su parte cubren un papel importante en la gestión de cuencas, especialmente porque ellas y otras instituciones gubernamentales como la *Administración de Acueductos y Alcantarillados (ANDA),* el *Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador,* gestionan, proveen y preservan por ley el recurso hídrico para las poblaciones circundantes, cuando existen problemas serios de contaminación en la forma de los vertidos sólidos y líquidos que se extienden en ellos o de los problemas de drenajes del suelo por la deforestación extrema y las consecuentes inundaciones en los límites de las cuencas y zonas bajas donde se reciben sobrecargas de agua lluvia con una serie de residuos, provocadas por el descapote y el descuaje de los suelos.

Por todo ello, según el libro: "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial", es importante el diagnóstico de cuencas que conlleve la identificación de las siguientes situaciones:

1. "La caracterización biofísica y socioeconómica de la cuenca con sus respectivos mapas.
2. "La oferta o el potencial de la cuenca.
3. "La demanda actual o el uso actual de la cuenca.
4. "La problemática, necesidades, conflictos, áreas críticas en general.
5. "Identificar los sitios y zonas vulnerables, con peligros o amenazas.
6. "Conocer las limitantes y restricciones.
7. "Determinar las causas y orígenes de los problemas y conflictos.
8. "Conocer las tendencias o proyecciones de las diferentes actividades y usos de los recursos naturales.
9. "Analizar las probabilidades de desastres naturales por el mal manejo de la cuenca.
10. "Cuáles son las externalidades o servicios que presta la cuenca.
11. "Conocer las prioridades y acciones estratégicas para promover el manejo apropiado de la cuenca.
12. "Conocer la solución o alternativas de solución de los problemas y necesidades de los diferentes actores de la cuenca". ("Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", 2006, p.284-286)

Estas situaciones traen por sí mismas la identificación de áreas críticas. Así, en el contexto del manejo de cuencas un área crítica se vuelve un segmento territorial con alteraciones significativas, graves o conflictivas, que merecen una atención urgente y especial, y que debemos tomar en cuenta que éstas disminuyan condiciones para el desarrollo social, económico y ambiental, tales como:

- "Áreas deforestadas y de baja capacidad de regeneración natural.
- "Formación frecuente de cárcavas profundas y deslizamientos topográficos.
- "Degradación de aire y del suelo debido a la frecuencia de quemas o incendios forestales.
- "Disminución de la infiltración en los suelos debido al descuaje arbóreo y la consecuente compactación del suelo por el uso inadecuado de la actividad agrícola y urbana.
- "Suelos erosionados.
- "Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas acompañadas con la reducción de la vida acuática.
- "Acelerada sedimentación de los embalses hidroeléctricos afectando su vida útil.
- "Degradación y destrucción de los manglares y los recursos en las zonas costeras de gran importancia en la mitigación de los efectos del cambio climático.

"Inadecuada distribución de la tierra en relación al minifundio (finca agrícola de extensión tan reducida que dificulta su explotación) y al latifundio (explotación agraria de grandes dimensiones).

"Tenencia ilegal de la tierra.

" Laderas con baja producción y degradación del suelo.

"Zonas con inundación frecuente y problemas de drenaje.

" Acidez de los suelos superficiales.

" Cinturones de pobreza en condiciones de marginalidad y vulnerabilidad.
" Desabastecimiento de agua potable o deficiencia en su calidad". (Áreas Criticas tomadas de "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", 2006, p.287)

Los diagnósticos de una cuenca establecen líneas base que sirven de orientación en políticas públicas medioambientales, especialmente desde el punto de vista de la dinámica del cambio climático, que en una gran parte del territorio se establece principalmente en la franja sur costera, conformada por aproximadamente un tercio del área territorial y de alta prioridad para la reducción de riesgos a desastres.

La línea base a tomar en cuenta es el *Marco de Referencia Cualitativo y Cuantitativo,* que analiza los impactos y cambios socioeconómicos y fisicobiológicos que se pueden suscitar ante las condiciones del cambio climático subyacente. En este marco de referencia se establecen indicadores en diferentes ámbitos así:

1. "Indicador de cobertura espacial. Regiones, cuencas, subcuencas, microcuencas, parcelas individuales o asociadas, comunidades y municipios.
2."Indicador de variables determinantes. Físicas, biológicas, sociales, económicas y ambientales.
3."Indicador sobre los componentes o actividades de un proyecto. Organización y participación, capacitación, extensión y asistencia técnica, incentivos, educación ambiental". (Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p.288. 2006)

Estos indicadores a su vez establecen criterios para la mitigación del cambio climático con base en el estudio de cuencas, donde se monitorea el avance y se realizan los ajustes de las diferentes estrategias, métodos y aplicación de técnicas de un proyecto urbano, arquitectónico o territorial; se obtiene información para la toma de decisiones que fortalezcan determinadas actividades ambientales que aseguren los productos esperados; incrementando la participación de actores locales para la cooperación interinstitucional; demostrando los beneficios de las actividades desarrolladas; planteando estrategias para la gestión y la formulación de propuestas que incentiven la continuidad de acciones o promuevan la integración de una mayor cantidad o calidad de actores locales; evaluando y difundiendo el fracaso o éxito de un proyecto ante organismos financieros, autoridades públicas y la comunidad.

El diagnóstico de cuencas proporciona caracterizaciones socioeconómicas y biofísicas que serven de fundamento para la acción bioclimática a seguir, conociendo problemas, causas, efectos, probables soluciones, tipos de actores involucrados, priorización de los problemas, línea base e indicadores por componen-

tes o áreas críticas de intervención, potencialidades, limitantes, oportunidades, vocación de la cuenca, etc.

El cambio climático genera problemáticas adicionales en los diferentes hábitats biológicos, incluidas las cuencas hidrográficas. Así por ejemplo, en El Salvador la realidad ecológica que presentan en gran parte las cuencas es de estrés hídrico, produciendo reducción de los caudales de los ríos que, según estudios del SNET por ejemplo en el período comprendido de 1972 al 2002 sobre el comportamiento de algunos ríos de algunas subcuencas del río Lempa, y presentado por PROCEDAMO en el 2004, se obtuvieron los resultados siguientes:

> - *"Río Lempa,* en la estación *Citalá* en *Chalatenango,* la tendencia de cambio de río permanente a río de invierno, se estima entre el año 2105-2160.
> - *"Río Suquiapa* entre el período 2010-2030 en la estación *Tacachico* y en la estación *Las Pavas* entre el 2100-2155.
> - *"Río Sucio,* en la estación San Andrés, se proyecta un cambio para el año 2140 y, en la estación El Jocote se proyecta un cambio entre los años 2040-2060.
> - *"Río Sumpul,* se estaría presentando entre los años 2060-2130.
> - *"Río Quesalapa,* en la estación Suchitoto entre los años 2020-2045.
> - *"Río Torola,* entre los años 2017-2045.
> - *"Río Tamulasco,* en la estación La Sierpe, presenta el cambio de río permanente a río de invierno en el año 2008 (cambios que se iniciaron a partir de diciembre de 2001, dándose en toda la subcuenca, reducciones del caudal entre el 70-100% en época seca)". ("Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p.290)

Entre las posibles causas de la reducción de los caudales de los ríos, el SNET señala las siguientes:

> - "Reducción de la precipitación en las microcuencas, de un 2-6%.
> - "Aumento de la temperatura por efectos del cambio climático.
> - "Disminución de la infiltración del agua por uso inadecuado de los suelos.
> - "Incremento en la utilización de manantiales para uso doméstico y agrícola.
> - *"Deforestación en las zonas de recarga de la cuenca".* (Datos interpretados de: PROCEDAMO, 2004)

Otras problemáticas que presentan las cuencas hidrográficas son la contaminación de las fuentes de agua por vertidos de fuentes agrícolas, agroindustriales, industriales y municipales. Así, la cuenca del río Lempa está contaminada ya que en ella vierten las subcuencas de los ríos Suquiapa, Sucio y el Acelhuate (ríos altamente contaminados por los vertidos urbanos originados de las principales ciudades de El Salvador), el embalse del Cerrón Grande y las partes bajas de la mayoría de los ríos del país (el río Suquipa deposita grandes cantidades de contaminantes provenientes de descargas de aguas negras de zonas urbanas,

beneficios de café, tenerías, peleterías, industrias alimenticias y vertidos de la ciudad de Santa Ana. El río Sucio es contaminado por vertidos industriales, agroindustriales, aguas negras domésticas, desechos sólidos y líquidos de granjas y establos. En esta subcuenca se producen mezclas de aguas negras y vertidos de procesos industriales que son depositados finalmente en el embalse del Cerrón Grande).

Datos del libro "Herramientas para la Gestión ambiental y Territorial de Municipalidades" nos advierte:

> "El río Acelhuate es una subcuenca de las más contaminadas de El Salvador, con una carga química y orgánica muy alta y con altas concentraciones de nutrientes durante todo el año, producto de procesos industriales en donde ningún vertido cumple con los estándares establecidos en la normativa vigente. Según la CEL, las subcuencas Acelhuate y Sucio, son las principales fuentes de sedimentos y contaminación para el embalse cerrón Grande". ("Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p.291)

Estas condiciones se repiten en la gran mayoría de cuencas y subcuencas del país, las cuales generan efectos directos sobre la temperatura y las emanaciones de gases CO_2 en la atmósfera; pero, además, la utilización indiscriminada de agroquímicos en los suelos y que luego son arrastrados hacia los cuerpos de agua, generan fenómenos de eutrofización y un crecimiento acelerado de flora no deseada y efectos asociados en las propiedades fisicoquímicas del agua y su correspondiente impacto en la fauna acuática.

De esta manera, lagos, ríos, riachuelos y embalses del país están siendo altamente contaminados a ritmo frenético con desechos y excretas humanas y de animales, detergentes, pesticidas y especialmente en fuentes abiertas utilizadas en diferentes usos por comunidades cercanas al recurso. La mayoría de los ríos del país reportan altas cantidades de coliformes fecales. La deforestación es una acción que también afecta el cambio climático en forma directa con la temperatura, la recuperación de CO2, aumento en la escorrentía y erosión, depositando grandes cantidades de sedimentos y contaminantes en los lechos de los ríos (el lago de Ilopango, por ejemplo, contiene considerables cantidades de arsénico y boro).

El deterioro de los suelos es otro de los graves problemas donde se incluyen los siguientes datos:

> "La erosión, la infertilidad (reducción de la naturaleza física, química y biológica del suelo superficial) como producto de los usos inadecuados de los mismos; siendo un dato importante el que cerca de las dos terceras partes de las tierras del país están severamente erosionadas y sometidas a diversas prácticas

> agrícolas inapropiadas. El 75% de los suelos cultivados con granos básicos se localizan en tierras marginales para esos usos; aproximadamente el 68% de la producción nacional del maíz y el 73% de la producción de frijol se obtiene de pequeñas fincas, ubicadas en zonas de ladera altamente susceptibles a erosión". (Datos tomados de "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p.291)

El rastrojo, actividad de una economía de subsistencia, se desarrolla en un elevado porcentaje especialmente en las laderas de los terrenos; aunado a esto, la incapacidad de los constructores urbanistas, que despojan el suelo de todas las áreas vegetales para la construcción de los bloques urbanos y vías de circulación, ya sea que estas se construyen en laderas o valles. Datos que van con tasas anuales de erosión estimadas en:

> "59 millones de toneladas de suelo, equivalentes a un terreno de 45.45 Km^2 de superficie y un metro de profundidad" (Perdomo Lino, 1990).

La problemática de degradación del suelo se acrecienta debido a la elevada densidad demográfica, la urbanización sin criterio bioclimático en relación al uso de estratos vegetativos, la creciente demanda de suelo agrícola sin supervisión sostenible, la deposición de los sedimentos obstruyendo el cauce de los ríos en las partes bajas de las cuencas, provocando así frecuentes inundaciones en las desembocaduras de los ríos, etc.

La deforestación en El Salvador está impactando drásticamente en las condiciones climáticas (constante elevación de la temperatura, erosión del suelo, permeabilidad del agua, etc.) con una serie de los siguientes afectos:

> "Tasa promedio de 4,500 hectáreas por año, donde, por ejemplo, más del 75% de los bosques de coníferas se encuentran seriamente degradados, al igual que un 35% de los manglares en la franja costera, a causa de la usurpación y la eliminación por intervención de proyectos urbanísticos, lotificaciones y asentamientos humanos, a veces con el aval de las instituciones de Gobierno, que, paradójicamente, por ley deben velar por su conservación". (Informe GEO, 2012)

En 1900 Centroamérica y el Sur de México estaban densamente arborizados. Fue entre mediados y fines de los años 40, que hubo una gran explosión demográfica expandiéndose a límites tales que la tecnología constructiva de carreteras hizo llegar la modernidad y su consecuente industrialización a áreas territorialmente aisladas provocando una sobreexplotación de los recursos madereros y su consecuente descapotamiento orgánico del suelo.

Simultáneamente, avances en la salud pública hace que la población crezca y unido al crecimiento poblacional y la migración se establecen grandes grupos de

asentamientos humanos en las tierras bajas húmedas. El proceso de migración se acrecienta y las urbes se ven inundados de campesinos alcanzando solo en Centroamérica una población de aproximadamente los 40 millones para 1990. Grandes grupos de campesinos emigran a áreas fronterizas ocupadas por pueblos indígenas. Luego siguen emigrando grupos de dedicados a la agricultura y la explotación maderera. Todos estos movimientos poblacionales se realizan entre 1945 y 1990, provocando que hasta dos tercios de la vegetación nativa o áreas de robledales sean destruidas, tal como lo presenta a continuación la revista *National Geographic:*

> "En la actualidad, la deforestación continua avanzando y la salud ecológica de la región se ve más amenazada que nunca. Los patrones climatológicos son más erráticos, los desastres naturales son más frecuentes y severos, y la sedimentación y la escorrentía química en los ríos están asfixiando los ecosistemas marinos de alta mar. Los bosques cada vez están más fragmentados, y los hábitats de los animales van desapareciendo. Las causas básicas de esta devastación son persistentes y numerosas. Estas incluyen la injusticia social, la pobreza generalizada, la desigual distribución de recursos, las economías ineficientes y la sobrepoblación. Hasta que no sean confrontadas y resueltas, habrá poco alivio para los asediados bosques de la región". (National Geographic Society, 2002)

Otra de las causas de la deforestación y su implicación en el cambio climático en El Salvador y Centroamérica es el elevado consumo de leña y de otros productos maderables:

> "La leña, por ejemplo, ha sido el principal combustible en el territorio nacional. Además, el 90% de la población rural utiliza leña para cocinar, el 49% cocina con leña en las áreas marginales de San salvador y 48% en el sector urbano departamental; el consumo de leña por año es de 4.5 millones de toneladas, mientras que la oferta es de 3.8 millones de toneladas, la mayoría proveniente de cafetales y bosques, por lo que existe un déficit del 15% (Current y Juárez, 1992).

Por lo tanto, la región centroamericana forma un corredor biológico interconectado, que de seguir con la deforestación, esto generará suelos inestables y susceptibles a deslizamientos cada vez mayores y las condiciones vulnerables y de alto riesgo seguirán cobrando vidas y suscitando estados económicos y sociales de alta pobreza.

Además, la pérdida de humedad a causa de la deforestación contribuye a generar sequía e inseguridad alimentaria, haciendo que los suelos pierdan sus nutrientes por causas de la erosión del suelo. También acelerando la propagación de incendios, condición que provoca altas temperaturas, emisión de gases invernaderos al ambiente e incremento de las condiciones climáticas.

La erosión, combinada con la falta de lluvia, permite la pérdida de vegetación y de agrietamiento del suelo, ocasionando la desertización e improductividad de las tierras. De aquí la importancia del uso adecuado de cuencas en la planeación de territorios y ciudades, ya que la arborización adecuada de los alrededores de los ríos o del área de cuenca puede disminuir las inundaciones, reduciendo la aceleración de caudales de las aguas fluviales y la escorrentía de sedimentos, especialmente en las zonas bajas.

Siendo una solución práctica la intervención de las cuencas y subcuencas de ríos y quebradas de aguas lluvias, las cuáles deben tratarse mediante un diseño paisajístico y urbano de conexiones a través de corredores ecológicos con función cultural, educativa y deportiva, así como redes de accesibilidad arquitectónica, urbanística, transporte y comunicaciones.

4.8. Orientaciones ambientales para la mitigación del cambio climático

Control de incendios forestales. Los datos reportados por el Cuerpo de Bomberos de El Salvador indican una ocurrencia de 56 incendios para el año 2000, 87 para 2001, y 118 para 2002. En el año 2002 los 118 incendios ocurridos en total fueron entre enero y marzo, meses considerados de la época seca, con un promedio de 9 incendios por semana, afectando 2,623 manzanas. Para el año 2004 se registraban diariamente de 5 a 7 incendios forestales y en malezas, lo cual incrementa los índices de incendios. Siendo las principales causas las quemas de rastrojos de cosechas sin control, quema de pastizales, fuegos intencionales, fogatas en áreas boscosas provocadas por cazadores o caminantes furtivos, quemado de malezas en carreteras, etc.

Debe ponerse atención a esta problemática, ya que está generando un gran impacto en el cambio climático mediante aumento de la temperatura ambiente, contaminación atmosférica y emisiones constantes de CO_2, destrucción de la biodiversidad en general y pérdida del paisaje urbano y rural con disminución de la escena visual, tan importante para la concepción de criterios turísticos en la arquitectura (centros de convenciones, cadenas hoteleras, hostales y uso diversificado de áreas territoriales para la conservación natural, cultural y patrimonial.

Control de la contaminación por desechos sólidos. A nivel nacional se observa una proliferación de botaderos ilegales de basura a lo largo de aceras y vías públicas, en aguas superficiales (ríos, quebradas, lagos, etc.) y aguas subterráneas, condiciones que producen contaminación generalizada, desprendimiento de gases efecto invernadero y la consecuente reducción de los cauces de agua debido a la acumulación variada de masas de basura.

Datos importantes en relación a la contaminación por desechos sólidos son:

> "La generación de 2,175 ton/día de desechos sólidos; el 81% de los municipios (211 municipios) cuenta con servicio de recolección y el 64% de ésta se da en zonas urbanas. La cobertura nacional de rellenos sanitarios llega sólo al 22% de la población total de El Salvador, haciendo un total de 8 rellenos sanitarios en 25 municipios. En relación a botaderos a cielo abierto se contabilizan 147, lo cual provoca una contaminación directa; la disposición es inadecuada en aproximadamente 90% de los municipios; equipos de recolección de más de una década de uso; desechos sólidos sin tratamientos intermedios; municipios sin capacidad técnica y financiera; poca conciencia ambiental del problema de la deposición de los desechos sólidos y líquidos". ("Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades", p.294).

Inadecuada planificación urbana. La falta de una política y de una legislación territorial que regulen el uso del suelo ha permitido que junto al crecimiento poblacional y los altos niveles de migración del campo a la ciudad haya producido que las ciudades surjan sin un crecimiento planificado, provocando contaminación de vertidos contaminantes sin su adecuada depuración. Trabajos de terracería en urbanizaciones a la par de laderas de volcanes o serranías han traído deslaves y derrumbes por lluvias extremas o terremotos (como por ejemplo lo ocurrido en el temporal del 19 de septiembre de 1982 en las colonias "Monte Bello" ubicadas contiguo al Volcán de San Salvador, el terremoto del 13 de enero de 2001 en la urbanización "Las Colinas" en Santa Tecla o las tragedias ocurridas el 8 y 9 de noviembre a raíz de la tormenta "Ida" en "Verapaz" y "Guadalupe", poblaciones ubicadas en las faldas del norte del volcán Chinchontepec a 71 kilómetros de la ciudad de San Salvador).

Además, el colapso en la red de instalaciones sanitarias de las ciudades no permite un adecuado flujo de los desechos líquidos, haciendo que las descargas de aguas servidas se aceleren en las zonas bajas, provocando problemas de inundación, cárcavas y su consecuente contaminación de Gases Efecto Invernadero (GEI). A todo ello hay que agregar el desorden en el tráfico en las principales ciudades lo cual genera congestionamientos críticos y emisión extrema de gases por la carburación vehicular de gasolina; así como el ineficiente uso de maquinarias industriales para la producción de materia prima sin planeación de usos del suelo.

Explotación sin planeación de ríos y quebradas. La extracción de arena y piedra de los ríos o lo que se denomina descapote del área de protección de la cuenca provoca desequilibrios físicos hidráulicos, aumentando la velocidad del agua y su caudal, con erosión en sus márgenes, llegando a producir inundaciones y contaminación en las zonas bajas de los ríos. Además, este mismo desequilibrio afecta también la biodiversidad del recurso agua provocando desequilibrios en

las especies vivas que se encargan en forma natural de capturar los Gases Efecto Invernadero.

Control de sequías. La canícula es un fenómeno en El Salvador que debemos considerar para la planeación del territorio ante los efectos del cambio climático actual. Éste define un período anormalmente seco y suficientemente prolongado, donde la falta de agua es uno de sus mayores efectos, produciendo un serio desequilibrio hidrológico en áreas territoriales afectadas con períodos secos de 10 hasta o más días. Presentándose generalmente con mayor frecuencia en julio. Tomando en consideración criterios edafoclimáticos (criterios relativos al suelo y al clima) se ha determinado que un 43% del territorio nacional sufre los efectos de sequía por este tipo de fenómenos, y otros como el fenómeno de El Niño y de La Niña en la vertiente sur del Océano Pacífico, presentándose estos especialmente en la Zona Oriental del país, específicamente en los departamentos de San Miguel, La Unión, Morazán y Usulután, y en la zona Norte del departamento de Santa Ana.[7]

Los daños que se presentan van desde temperaturas elevadamente calientes (más de 40ªC) hasta reducción de humedad en los suelos para las labores agrícolas, lo cual genera reducción en la producción agrícola.

Por todo lo señalado y en consideración a los efectos extremos combinados del cambio climático global, se sugieren algunas orientaciones para polítcas de los sistemas de planificación de ciudades que actualmente se manejan en El Salvador.

Control de inundaciones. En los últimos años, el derretimiento acelerado de los polos que actualmente ocurren en la Antártida (barrera de hielo Antártica Occidental y barrera de hielo Antártica Oriental) y en Groenlandia en relación al calentamiento global, está afectando a nuestra región ya que en las franjas costeras se ha notado un ascenso significativo de los mares, calculándose que si estas se derritieran, el nivel del mar subiría entre 5,5 y 6 metros en todo el mundo, lo que habría que volver a dibujar el mapa de Centroamérica y ello dejaría una cartografía totalmente desbastada.

Bajo esta proyección, El Salvador se vería altamente afectado, ya que la cuarta parte del territorio siendo costero y conociendo que muchas poblaciones viven

7 El fenómeno de *El Niño* es una condición de calentamiento geológico del sector del Océano Pacífico Oriental Ecuatorial el cual se manifiesta en un ciclo entre 3 y 8 años, provocando estragos en la zona intertropical y ecuatorial del continente americano. Este fenómeno abarca las costas de Centroamérica y parte de Suramérica (entre Colombia, Perú y Ecuador, provocando intensas lluvias en las franjas costeras de estos territorios. Contrariamente la fase de enfriamiento recibe el nombre de *La Niña* (período que provoca condiciones más secas respecto a lo normal sobre la parte centro ecuatorial del océano Pacífico).

allí, estas se verían obligadas a abandonar sus hogares no sólo por la condición de inundación, sino que también por la explosión poblacional concentrada en sus ciudades, la pobreza extrema, la destrucción de los manglares, la quema generalizada de los bosques y matorrales, el consumo de leña para cocinar en todo el territorio, el inadecuado uso de la tierra y las condiciones geológicas tectónicas particulares, la aplicación errónea de la tecnología en el medio ambiente, y la indiferencia ante la crisis climática.

Por ello, desde un punto de vista de inundaciones por efecto del cambio climático, la revista *National Geographic* señala lo siguiente:

> "Cuando el del mar se eleva con rapidez, tal y como ha estado haciéndolo en los últimos tiempos, incluso un pequeño aumento puede tener consecuencias devastadoras en los hábitats costeros. El agua de mar penetra en zonas cada vez más alejadas de la costa, lo cual puede generar consecuencias catastróficas como la erosión, las inundaciones de humedales, la contaminación de acuíferos y de suelo agrícola, y la pérdida del hábitat de peces, pájaros y plantas. Cuando las tormentas de gran intensidad tocan tierra, un nivel del mar más elevado provoca temporales de mayor tamaño e intensidad que pueden destruir todo lo que encuentran a su paso. Además, cientos de millones de personas viven en zonas que cada vez serán más vulnerables al riesgo de inundaciones. La subida del nivel del mar les obligaría a abandonar sus hogares y a mudarse a otra zona. Las islas de poca altitud quedarían completamente sumergidas". (Ver en Anexos: Dibujos del 4-7)

Control sobre eventos sísmicos. El Salvador está conformado de capas cortadas de tierra que generan rupturas o fallas (ver Gráfico 6: Mapa de Fallas de El Salvador, SNET, 2004, El Salvador; y ver en Anexos Dibujo 7: "Mapa de Graben Central de El Salvador"). Estas rupturas liberan energía produciendo sismos. Es importante señalar que en la superficie del terreno puede o no aparecer una fractura y que a lo largo de algunas fracturas puede subir el magma caliente, que a su vez existe la posibilidad de producir erupciones volcánicas.

Por ello, la geografía presenta cordilleras volcánicas en sentido longitudinal a lo largo de todo el territorio y presenta estructuras volcánicas alineadas sugiriendo la ubicación de una falla primaria debajo de ésta. Además, el río Lempa como cuenca principal atraviesa en curso lineal el territorio en dos tramos direccionales, lo cual sugiere que bajo su superficie exista una falla primaria y que puede accionarse en cualquier momento. Además, en el sector norte del volcán Quesaltepeque se observan varios volcancitos de este tipo.

Es importante también relacionar la observación siguiente:

> "Que el vulcanismo en Centroamérica resulta de la interacción de la triple convergencia de las placas de Norteamérica, Cocos y del Caribe (ver en Anexos Dibujos del 1-4 para mayor información de formación geológica de Centroamérica e influencia de placas tectónicas), donde la geología presentada de la región es la siguiente: La placa oceánica de Cocos se hunde (subduce) por debajo de las placas continentales Norteamericana y del Caribe contribuyendo a que se forme el arco volcánico que conocemos como Cordillera Volcánica Centroamericana que se extiende a lo largo de unos 1500 kilómetros desde Guatemala hasta Panamá.
>
> "A escala global, el vulcanismo en esta cordillera forma parte del denominado *Cinturón de Fuego del Pacífico* que abarca todas las costas occidentales del continente americano y las costas orientales de Asia y Australia. (www.snet.gob.sv, 2016)

Tomando estos datos, es importante referir al lector a los dibujos presentados en Anexo sobre *Mapa de Graben Central de El Salvador* que tiene intrínseca relación con la sierra volcánica y su correspondiente falla longitudinal de El Salvador y el Dibujo 4 (en Anexo) mostrando el marco tectónico regional y la configuración de las placas geológicas en Centroamérica.

Con una observación simple de estos dibujos (en Anexo), se nota las características geológicas que generan vulnerabilidad y riesgo en la región centroamericana y pone en evidencia el por qué de la frecuencia de los terremotos en El Salvador; quedando claro que no existen cavernas bajo San Salvador que den origen a terremotos, sino que más bien por efecto de las enormes presiones del subsuelo de las placas continentales, se deduce la imposibilidad de la existencia de cavernas en las profundidades en que se producen los sismos (10-30 kilómetros).

Por lo anterior, y según el libro "Historia Natural y Ecológica de El Salvador", editado por el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED), señala también que El salvador posee condiciones geológicas volcánicas particulares que generan su inestabilidad en la región, un apartado de éste reza así:

> "La actividad volcánica está relacionada con las zonas de esfuerzos en la franja central del país. Cuando se tocó el punto de la convergencia del fondo oceánico bajo la plataforma continental, resultado de ello, también, a gran profundidad bajo el continente asciende lentamente del manto, a lo largo de zonas de debilidad, roca a alta temperatura que al alcanzar la superficie produce la conocida erupción volcánica. Algunos terremotos han dado lugar a erupciones volcánicas, como fue el caso del volcán de San Salvador en 1917. Así, no toda erupción volcánica producirá un terremoto y es igualmente válido lo contario". (Serrano, 1995, p.35 y 36)

Datos técnicos que nos ayudan a plantear orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles en El Salvador y la región.

4.9. Orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles

Generales

1. Los Gobiernos central y local deben asumir un papel de preponderancia en el diseño y desarrollo de las ciudades, para conducir iniciativas ciudadanas en relación a necesidades fundamentales, reformando los sistemas de planificación urbana en dirección al crecimiento económico, a la capacidad de mercado local, al medio ambiente y el desarrollo de la condición social.

2. Elaborar una visión de país y regional sobre el papel de las áreas urbanas y sus desafíos a través de la política de ordenamiento urbano nacional y regional, que contemple la mejora al acceso de servicios públicos, a oportunidades socio-económicas, una mejor calidad de vida y donde el enfoque sea atender a las urbes, integrando el cambio demográfico en relación a la migración interna e inmigración, en especial sobre la niñez y la adolescencia con alto riesgo y vulnerabilidad.

3. Elaborar mecanismos eficientes y en equidad que permitan la legitimidad de la planificación urbana, haciendo cumplir sus normativas y requerimientos en materia del derecho a la propiedad privada y de la regulación del suelo. Para ello es necesario relacionarlo al contexto de estándares de calidad dirigidos al desarrollo local.

4. Elaborar mecanismos de monitoreo nacional y regional del clima y eventos sísmicos mediante unidades especializadas en cambio climático, vulnerabilidad y riesgo.

Específicas

1. Implementación de una política regional de gestión integral del riesgo para el fortalecimiento, formación, gestión, respuesta y desarrollo tecnológico y científico.

2. Gestión en la reducción del riesgo ambiental a vulnerabilidad, desastre, variabilidad climática y adaptación al cambio, mediante políticas orientadas a medidas y programas de acción para sectores socioeconómicos como los que a continuación se mencionan:

- Dirigir los sistemas de planificación urbana y territorial a procesos sostenibles; reconversión del cambio climático global; crecimiento urbano acelerado; pobreza; informalidad; tratamiento de barrios precarios; preparación, reconstrucción y rehabilitación ante desastres; uso adecuado de la tierra y acceso a servicios primarios y de seguridad.
- Integrar agendas con políticas verdes en las ciudades que cubran temáticas de eficiencia energética y energía renovable, diseño arquitectónico y urbano sostenible, materiales y procedimientos constructivos renovables, tratamiento de los residuos sólidos y líquidos, comunidades en alto riesgo y en pobreza (barrios precarios), uso del suelo en relación a densidad poblacional, estrategias de uso que neutralicen las emisiones CO_2 y otros gases de efecto invernadero, creación de infraestructuras sostenibles, implementación de micros sistemas energéticos e hídricos (minicentrales eléctricas, sistemas fotovoltaicos, sistemas eólicos, etc.), estrategias de transporte sostenible, estrategias ecoeficientes de reciclado para el cambio metabólico de las ciudades, implementación de estrategias de acceso a agua potable y saneamiento.
- Integrar estándares y metodologías internacionales de regulación sostenible en la arquitectura y urbanismo, mediante la incorporación de criterios y requerimientos técnicos y normativos en relación a calidad de uso y de materiales de construcción o equipos ecoeficientes (normas ISO, LEED, procedimientos de alta calidad medioambiental ACM, metodologías Projects Integrating Sustainable Methods-PRISM, etc.).
- En lo referente a la dinámica de degradación ambiental en Centroamérica (Corredor Biológico Centroamericano-CBM-, y otras iniciativas territoriales) es importante considerar que en políticas de mitigación al cambio climático, la incorporación de medidas que coadyuven a la conservación del patrimonio natural, gestionando el manejo y la protección de la biodiversidad de la región en forma conjunta entre países mediante el diseño de esquemas territoriales vulnerables elaborados con base en el mapeado de múltiples ecosistemas, aportando bienes y servicios ambientales, tales como la arborización a escala regional.

El documento ejecutivo denominado "Estrategia Regional de Cambio Climático", publicado por la ***Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID)***, señala los siguientes datos:

> "Hasta el 2005, la deforestación en la región se estimó en aproximadamente 350,000 hectáreas/año. Para el año 2000, el total de emisiones en la región se estimó en 156.3 millones de toneladas de CO_2 equivalente; de estas emisiones, 43.4% eran atribuibles a la deforestación (CEPAL, 2009). El escenario tendencial para el cambio de uso de la tierra sugiere que entre 2005 y 2100 se perderá una tercera parte de los bosques y 80% de pastizales, sabanas y arbustales, lo cual se explica en gran medida por una expansión de las áreas

de cultivo y de uso pecuario en aproximadamente 50% (CEPAL, 2009). Casi todo el cambio ocurre hasta 2050, con riesgo de perder 45 Giga toneladas del stock de carbono total, equivalente a 30% del stock registrado en 2005. La pérdida de cobertura boscosa tiene implicaciones para la biodiversidad terrestre porque también se reduce el hábitat para diversas especies". (CCAD y SICA, 2010, p.25)

Por lo tanto, es necesario implementar una política en materia de gestión ambiental, protección y regulación de ecosistemas naturales mediante la construcción de un marco legal e institucional, que inicie acciones frente a este contexto socioambiental. Además de impulsar la participación ciudadana mediante diversos actores civiles tales como: la empresa privada, comunidades indígenas y rurales, organismos de cooperación internacional, ONG, etc., y que en conjunto con los Gobiernos central y locales, impulsen el desarrollo nacional y regional.

- La relación entre mayor frecuencia e intensidad de los impactos de fenómenos climáticos de la región, por su ubicación geográfica bañada por dos océanos Pacífico, al Sur, y Atlántico, al Norte, la situación económica, la pobreza extrema, las condiciones sociales de violencia e inseguridad generalizada, ubican a la región en la categoría de vulnerabilidad y riesgo, combinándose con las condiciones de variabilidad climática (variaciones en las temperaturas y exceso de precipitaciones o sequías extremas, tormentas, huracanes, tornados, ciclones, inundaciones, drenaje del suelo, frentes fríos, etc.).Variaciones climáticas que profundizan la vulnerabilidad y el riesgo en relación a pérdidas humanas, el respeto a la vida y cultura de pueblos indígenas y afrodescendientes, ecosistemas afectados, reducción de disponibilidad y calidad del recurso hídrico, fuentes energéticas contaminantes de alto costo, aumento en la incidencia de enfermedades de amplio espectro por vectores, etc. Impactando negativamente en las actividades económicas tales como agricultura y territorio (inseguridad alimentaria y disminución en la producción agrícola, pérdida de los ecosistemas forestales y costero marinos, etc.), industria, turismo, comercio, habitacional (vulnerabilidad de los asentamientos urbanos y rurales precarios provocando daños severos a la infraestructura).
- Orientación, como región, hacia una polítca de desarrollo sostenible en congruencia con la Polítca Centroamericana de Gestión Integrada del Riesgo (PCGIR) y el Plan Regional de Reducción de Riesgos a Desastres (PRRD).
- Fortalecer la implementación de la Estrategia Agroambiental y de Salud en lo referente a la agricultura y al manejo sostenible del territorio.
- Fortalecer el conocimiento en la relación entre salud pública y la variabilidad del cambio climático en la región.

- Fortalecer la gestión y la planificación integral de desechos sólidos municipales en conjunto con la planificación participativa.
- Involucrar entidades de Gobierno con organizaciones no gubernamentales (ONG) que faciliten el desarrollo de una sociedad participativa, que establezcan mecanismos organizados para la participación de grupos vulnerables socialmente marginados.
- Establecer medidas de mitigación y prevención del riesgo volcánico, sísmico y de deslizamientos de tierra, a fin de reducir la vulnerabilidad urbana.
- Reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas naturales y su biodiversidad por medio de incentivos y generación de nuevo conocimiento.
- Reducir la vulnerabilidad del sector turismo, minimizando el riesgo derivado del cambio climático y contribuir a la mitigación, propiciando una mayor competitividad del sector.
- La planificación espacial debe coordinar polítcas urbanas en relación a proyectos de infraestructura, armonizando con los estándares de desarrollo regional y mundial, brindando un espacio para la discusión pública ciudadana, tomando en cuenta el enfoque de cuencas y derribando cada vez más los límites administrativos políticos, que tanto daño causan a la integración social y al valor transfronterizo entre departamentos y países de la región.
- Fortalecer la gestión integrada de recursos hídricos y la infraestructura asociada a ellos.
- Fomentar la adopción de políticas y prácticas dirigidas al manejo de residuos sólidos, emisiones de gas efecto invernadero, uso eficiente de recursos naturales y energías renovables alternativas con prácticas de producción limpias.

3. Fortalecimiento de capacidades institucionales en lo referente a ordenamiento territorial y asociatividad y evaluación del impacto ambiental ante el cambio y variabilidad climática global, como estas:

- Institucionalizar los marcos reguladores para la planificación urbana, dirigidos a la identificación e incentivo de la inversión urbana y en las oportunidades de sustento a través de legislación adecuada y mecanismos no burocráticos que robustezcan la cooperación administrativa de las distintas dependencias del Estado.
- Superar la dimensión espacial, trasladando la planificación urbana a un proceso sistémico en equilibrio que incluya las dimensiones ambiental, social y económica, donde se incluyan la participación ciudadana, el poder regulador del Estado en sentido de dirección y aplicación de normativas, y la inversión pública y privada; todas ellas deben ser tomadas en

cuenta como aspectos prioritarios en la formulación de políticas públicas y en la toma de decisiones para el desarrollo nacional y local. Por lo tanto, la dimensión espacial debe ser empleada sólo como un vínculo para conectar la planificación urbana con las actividades de sectores de otras políticas junto con la oferta de la infraestructura.

- Los sistemas reguladores urbanos y de uso del suelo (sistemas de ordenación urbanística) deben estar apoyados por la Constitución de la República, las leyes, normas sociales y culturales del país, para legitimar la práctica de la planificación de todos aquellos sectores formales e informales de la sociedad en lo que corresponde al acceso y al uso de la tierra, de su propiedad o vivienda. Así mismo, implantar mecanismos que incentiven la disminución o protección de la pobreza urbana y el analfabetismo; propiciando la educación, cultura, servicio social y el emprendedurismo, como acciones que retribuyan los derechos humanos fundamentales de la persona, en función del papel protector y de fundamentación al desarrollo para una vida digna de sus ciudadanos.
- Los planes de desarrollo urbano y territorial deben coincidir en equilibrio con los derechos públicos y privados. Uno no debe sobresalir sobre el otro, ya que este balance permite mejores estándares de construcción y diseño.
- El Estado debe garantizar medidas mínimas de participación democrática e inclusiva de los ciudadanos en la planificación urbana en el entorno político, social y económico del país.
- Reformar la planificación y gobernabilidad urbanas, en la forma de responder de manera eficaz y positiva al sector informal, considerándolo un componente importante en el diseño y planeación urbanas. Siendo que tienen derechos fundamentales a ser considerados para la inserción a políticas públicas, leyes y regulaciones que faciliten las operaciones de este sector, que fortalezcan la legitimidad y la eficacia de los sistemas de planificación y regulación con la base de estándares realistas a las condiciones de este sector, adoptando e implantando enfoques innovadores en relación al uso del suelo y del espacio; así, por ejemplo, regulando alternativas al desalojo forzoso en las ciudades por el uso de espacios para comercio informal, la construcción de infraestructuras en red y el uso adecuado del suelo. Además, considerar la colaboración de todos los actores comunitarios para la inserción de la economía informal, gestionando el espacio público y brindando servicios, incluso a través del reconocimiento del derecho a la propiedad, a fin de no ser considerados vándalos, sino más bien emprendedores en estado de informalidad, asignando para ellos áreas con fines específicos, legalizándolos y ofreciéndoles servicios básicos de infraestructura.

- Promover una estructura espacial más compacta de la ciudad, centrada en la permeabilidad y accesibilidad arquitectónica, urbanística, de transporte y comunicaciones, proyectos de inversión en infraestructuras vinculadas a la planificación urbana, tomando en cuenta las diferentes necesidades de la población, adecuadas condiciones ambientales, mejores oportunidades de desarrollo económico y social e impulso a nuevos emprendimientos en todas las áreas (tecnológicas, culturales y sociales).
- Formular planes de infraestructura que vinculen el transporte con el uso del suelo, las redes de agua potable con las de saneamiento, con enfoque compartido y coherente en relación al servicio, uso, transformación, etc. El plan debe también ofrecer medios para proteger a las personas más pobres en relación a aumentos del precio del suelo y de la especulación en el hábitat urbano.
- Monitorear y evaluar permanentemente los sistemas de planificación urbana incluyendo indicadores alineados con las políticas del plan. Para nuestro país es viable todavía por razones de presupuesto municipal la utilización de herramientas de evaluación cuantitativa, como el análisis de costo-beneficio, de rentabilidad y la del impacto fiscal. Estas evaluaciones deben incluir una amplia consulta con todos los actores locales involucrados en el plan y enfocarse principalmente en los planes locales.
- En lo referente a los países que conforman el Sistema de la Integración Centroamericano (SICA) debe tomarse en cuenta que algunos factores que impulsan la vulnerabilidad social al cambio y variabilidad climática son por:

  "factores de pobreza generalizada, vulnerabilidad física, económica y social". (PNUD, 2016)[8]

- Mejorar la capacidad para enfrentar los retos del cambio climático a través del fortalecimiento de capacidades de instituciones regionales y el fomento de programas cooperativos para la adaptación al cambio climático.
- Fortalecimiento de centros de formación superior para investigar y transferir conocimientos sobre cambio climático en lo relativo a la educación en planificación urbana, comunicación y participación ciudadana. La planificación urbana debe contemplar un enfoque global y no sólo parcializado a un territorio, ya que la ordenación urbanística obedece a condicio-

8 El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es variable entre los países centroamericanos, con un rango desde 0.689-0.846, estos índices posicionan a los países en diversos lugares, en comparación al resto de los países del mundo, desde la posición 48 (IDH más alto del rango anterior) hasta la posición 118 (IDH más bajo). Desde el punto de vista de la vulnerabilidad socioeconómica al cambio climático, la pobreza es uno de los principales factores a considerar para diseñar políticas públicas dirigidas a la reducción de la pobreza y elevar el IDH.

nes específicas que afectan el planeta, tales como la dinámica del cambio climático global y otros aspectos relevantes.

- La enseñanza de la planificación urbana debe estar acompañada valores sociales fundamentales, como la equidad y los derechos de los ciudadanos, así como los principios de sostenibilidad.

4. Conformar un sistema de generación y transferencia de tecnologías sobre mitigación y adaptación al cambio climático global que contemple estos puntos:

   - La política debe contemplar, la eliminación de contaminantes en las prácticas productivas, el inadecuado uso del suelo y de la tenencia de la tierra, la falta de ordenamiento territorial, la vulnerabilidad y riesgos, el crecimiento demográfico, el movimiento migratorio por efecto de la pobreza extrema, la fragmentación de hábitats, etc.
   - Transferencia de tecnologías para la mitigación y adaptación al cambio climático.
   - Considerar la inclusión de la demanda energética renovable, siendo que Centroamérica es una de las regiones con abundancia de radiación solar y capacidad de energía térmica del subsuelo. Además, Centroamérica es considerada hoy en día como una de las regiones líderes en la generación de energías renovables, donde el 64% de su electricidad proviene de ese tipo de fuentes (de la generación de energía eléctrica, 64% son renovables y 36% no renovables, donde cada país produce la siguiente distribución: El Salvador, 21%; Costa Rica, 21%; Panamá, 20%; Nicaragua, 10%; Guatemala, 23%; Honduras, 14%).
   - "La creación a corto plazo de una cultura que fomente el uso racional y eficiente de la energía, Además, se debe incentivar el uso de tecnologías de generación energética renovable Para potenciar el incremento de la capacidad instalada de parques eólicos, hidroeléctrica, energía geotérmica, energía solar y biomasa". (SICA, 2014-2016) [9]

9 *La Secretaría de Integración Centroamericana -SICA- divulga el programa Energías Renovables y Eficiencia Energética en Centroamérica, el cual se establece por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo-BMZ-, cuya implementación arrancó en 2014 a 2016, proyecto que corre a cargo de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional -GIZ-. El programa trabaja en todos los países de la región centroamericana desarrollando cursos y plataformas de intercambio, tanto para los tomadores de decisiones como para los desarrolladores de proyectos y ejecutivos de instituciones financieras involucradas en el otorgamiento de créditos.*

- Otro esfuerzo relevante es: La iniciativa *"Acelerando las Inversiones en Energía Renovable en Centroamérica y Panamá –ARECA".(ARECA, 2016)*[10]
- "El intercambio eficiente de energía entre países es otro criterio a considerar para el desarrollo de la política de mitigación para cambio climático (trae como consecuencia menores emisiones de CO_2) por medio de proyectos de integración energética". (SIEPAC, 2016)[11]
- "De acuerdo a la Estrategia Energética 2020, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-, tendrían un incremento de 48 MTon de CO_2 entre el año 2005 y el 2020, llegando a 120 MTon de CO_2, en el escenario tendencial, es decir, aquel que no incorpora medidas favorables al medio ambiente, lo cual significa un incremento del 67%. Comparando el escenario tendencial con el escenario más favorable, la aplicación de todas estas medidas conducen a una reducción de 28 MTon de CO_2, en el año 2020". (CCAD y SICA, 2010, p.27)
- Diseño de mecanismos financieros para la transferencia de tecnologías en favor de la adaptación al cambio climático y la mitigación.
- En convenciones mundiales, mejorar la efectividad de la gestión para la captación de recursos en convenciones mundiales, a favor de medidas de mitigación del cambio climático, fortaleciendo las capacidades de negociación y la captación de recursos financieros en el orden internacional, local, nacional y regional.

5. Establecer estrategias de seguridad regional, agro-ambiental, seguridad alimentaria y de salud de cara al cambio climático.
6. Establecer acciones de adaptación al cambio climático en sociedades indígenas.
7. Estrategias para el desarrollo de capacidades regionales para la adaptación al cambio climático.
8. Fortalecer la gestión sostenible del corredor biológico mesoamericano.
9. Establecer estrategias para la reducción de vulnerabilidades y amenazas a riesgos en las franjas costero-marinas.

10 *ARECA: Brinda apoyos financieros a pequeños proyectos de energía renovable -10MW-. Este proyecto lo desarrolla el Banco Centroamericano de Integración Económica -BCIE-, el cual tiene en su estrategia de operación la priorización del área estratégica de Energía y Medio Ambiente. La parte del financiamiento depende del Fondo para el Medio Ambiente Mundial -FMAM-, con aportes del Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia, y es supervisada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-, un organismo que centra sus esfuerzos en alcanzar los "Objetivos de Desarrollo del Milenio, en el tema de energía y medio ambiente).*

11 SIEPAC: Su función es optimizar la producción de energía eléctrica a través de plantas eléctricas más eficientes y expandiendo de manera técnica y jurídica, plantas eléctricas de mayor escala en concordancia con el mercado eléctrico regional.

10. Establecer estrategias de gestión sostenible del sistema arrecifal mesoamericano.

11. Construir una agenda regional de ordenamiento territorial fundamentada en los riesgos por el cambio climático.

12. Establecer estrategias de promoción de la sostenibilidad energética regional.

13. Establecer a nivel regional un plan de forestación de bosques a escala regional con el fin de reducir los gases de efecto invernadero.

14. Establecer un registro nacional y regional de emisiones de gases y de contaminantes de suelo, aire y agua.

Estas orientaciones tienen también como objetivo identificar capacidades ante las amenazas del cambio climático; responder a las disposiciones de las convenciones y protocolos internacionales suscritos y firmados, a fin de potencializar y cumplir los mecanismos financieros internacionales.

La importancia de comprender estas orientaciones, planificarlas y ejecutarlas con base en polítticas públicas, permitirá llevar el desempeño de los países de la región a un nivel máximo, aún en corto plazo modificar y adaptar los impactos del cambio climático y promover la investigación para determinar mecanismos de divulgación y búsqueda de financiamiento internacional.

Está claro que establecer orientaciones en este sentido permitirá guiar un camino muy complejo de acciones a futuro, ya que hablar de políticas de cambio climático es poner en la mesa soluciones para el desarrollo de capacidades, transferencias de tecnología, gestión de riesgo, reducción de la vulnerabilidad, y establecer planes de adaptación y mitigación tomando en cuenta la reducción de ***Gases Efecto Invernadero*** (GEI).

También las orientaciones de estas polítticas deben perseguir principios rectores que establezcan una adecuada fundamentación de éstas, cómo por ejemplo, las que se presentan a continuación:

- Definir inicialmente planes, programas y estrategias que brinden marcos básicos para la acción.
- Diseñar planes, programas y acciones tomando en cuenta la participación ciudadana, el enfoque de género, la pertinencia cultural y étnica, o más aún en dirección de los derechos humanos fundamentales.
- Proteger los recursos naturales (agua, aire, vegetación, suelo) y medio ambiente como compromiso fundamental para el desarrollo de polítticas de cambio climático.

- Proteger al sector agrícola y forestal del crecimiento urbano desordenado, plagas, incendios, inundaciones, deslaves, degradación del suelo y cambios drásticos en la temperatura.
- Fomentar obras de infraestructura con estándares de calidad y de seguridad internacional para la mitigación del cambio climático.
- Prevenir los impactos adversos de la variabilidad climática.
- Definir límites de carga para ecosistemas tratando de no sobrepasarlos.
- Gestionar la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, aprovechando los sistemas de captación de los mismos.
- Planificar el territorio en función de las variables del cambio climático desde un enfoque de desarrollo local.
- Aumentar la coordinación interinstitucional y priorizar las acciones dirigidas sobre todo a aquellas zonas de mayor vulnerabilidad y riesgo al cambio climático.

4.10. Fundamentación normativa de las orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles

Las orientaciones para políticas en adaptación a un modelo de planificación de ciudades sostenibles, se sustentan en relación al *Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador,* considerando sus componentes y acciones clave:

- *"Componente I:* Programa de incorporación del cambio climático y la reducción de riesgo a desastres en los planes de desarrollo, en las polítcas públicas y en la modernización de la institucionalización pública.
- *"Componente II:* Programa de protección de las finanzas públicas y de reducción de pérdidas y daños asociados a los efectos adversos del cambio climático.
- *"Componente III:* Programa de manejo de la biodiversidad y los ecosistemas para la adaptación y mitigación al cambio climático.
- *"Componente IV:* Programa de transformación y diversificación de las prácticas y actividades agropecuarias, forestales y agroforestales.
- *"Componente V:* Programa de adaptación integral de los recursos hídricos al cambio climático.
- *"Componente VI:* Programa de promoción de energías renovables, eficiencia energética y seguridad energética.
- *"Componente VII:* Programa de desarrollo urbano y costero resiliente al clima y bajo en carbono.
- *"Componente VIII:* Programa de creación de condiciones y capacidades nacionales para afrontar el cambio climático".

También es importante tomar en cuenta las siguientes normativas:

- *"Constitución Política de la República de El Salvador.*
- *"Convención para la Protección de la Capa de Ozono, suscrita en Viena, Austria, el 22 de marzo de 1985.*
- *"Protocolo Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, suscrito en Montreal, Canadá el 16 de septiembre de 1987.*
- *"Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscrito en Río de Janeiro, Brasil, el 5 de junio de 1992.*
- *"Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrito en New York, el 09 de mayo de 1992.*
- *"El Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrito en Kyoto, Japón, el 11 de diciembre de 1997.*
- *"Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, suscrito el 29 de octubre de 1993.*
- *"El Convenio de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación en Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación en Particular en África, suscrito en París, Francia, el 14 de octubre de 1994.*
- *"Convenio de Estocolmo Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, suscrito el 22 de mayo del 2001.*
- *"2Ley de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, (MARN).*
- *"Política Nacional del Medio Ambiente.*
- *"Política de Áreas Naturales Protegidas.*
- *"Reglamento de la Ley de Medio Ambiente.*
- *"Reglamento Especial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos.*
- *"Reglamento Especial de Aguas Residuales.*
- *"Reglamento especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental.*
- *"Reglamento Especial de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos.*
- *"Ley de Áreas Protegidas.*
- *"Reglamento Especial de Aguas Residuales.*
- *"Código de Salud de la República de El Salvador.*
- "Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).
- *"Ley de Urbanismo y Construcción del Viceministerio de Vivienda y desarrollo Urbano (VMVDU), dependencia del Ministerio de Obras Públicas. (MOP) de*

El Salvador". (Conjunto de Normativas de El Salvador, 2016)

Conclusiones

Durante este siglo XXI el cambio climático afectará en forma significativa las costas de la región centroamericana, pero en especial de El Salvador, por su particular conformación geológica.[12]

Además, esta condición se ve afectada por la ubicación cercana a los puntos de inducción de las placas tectónicas en la franja Sur del territorio en el océano Pacífico, que genera movimientos sísmicos abundantes, un territorio con una gran cantidad de fallas tectónicas rodeadas de volcanes (algunos activos). Siendo ello una condición considerada de alta vulnerabilidad y riesgo para todo el territorio, especialmente en lo referente a la franja costera; a todo ello debemos agregar el efecto sobre los recursos hídricos, la salud, la agricultura, los bienes y servicios relacionados con los ecosistemas y la diversidad biológica, que cada día se ven más afectados por diversas razones sociales, culturales, económicas y medioambientales, de las cuales el país no ha podido establecer estrategias adecuadas de mitigación y de conservación.

Otras actividades probablemente resulten también afectadas, tales como el transporte, la energía, la industria del seguro y el turismo, o el medio ambiente, que se vuelvan retos a perseguir a corto plazo. Esto presupone una racionalidad en el funcionamiento colectivo no sólo de El Salvador, sino más bien de todos los países de la región, especialmente en la utilización de los recursos que no ha sido la norma hasta el presente.

El impacto del cambio climático será cada vez más fuerte en todo sentido, y esto es porque, por una parte, las economías de los países de la región dependen en mayor medida que otras, de recursos naturales que pueden verse grave-

12 "Geológicamente hablando El Salvador es un país extremadamente joven. Una cuarta parte del territorio nacional es de edad pleistocénica y tres cuartas partes están cubiertas por rocas de edad terciaria, predominando la época pliocénica. Por eso las capas de edad cretácica, que cubren aproximadamente un 5% del territorio salvadoreño, no juegan un papel importante para la constitución geológica total de la república. Solamente estas últimas capas son de origen sedimentario marino, todas las demás rocas, con pocas excepciones, están originadas por fenómenos volcánicos. En otros lugares se conocen además rocas intrusivas que pertenecen a la época miocénica, es decir también son terciarias". (www.mineranet.com.ar, 2016)

mente afectados, y que en general carecen del conocimiento y la organización para anticipar o adaptarse al cambio climático y sus complejas consecuencias.

Es frecuente la referencia a la futura conflictividad que se espera en torno de los recursos hídricos en las regiones donde los mismos se vuelven cada vez más escasos. En estas regiones, las menores precipitaciones y disminución de caudales de los ríos pueden impulsar grandes migraciones; ya no digamos lo que podría suceder si en poco tiempo el mar desatara su furia y arrasara con territorios debido a fenómenos como el cambio climático, causado principalmente por el consumo industrial de los sectores más ricos del mundo. Esta condición abonaría el resentimiento y el odio, ya alimentados por otras causas.

Por ello, en esas condiciones el consumo superfluo será visto por muchos como una obscenidad imperdonable. Pero, puesto que es muy difícil la renuncia voluntaria o masiva a ese estilo de vida, debemos esperar un agravamiento de los conflictos, que hoy se nutren de la desigualdad y de las visiones religiosas extremistas.

Así por ejemplo, durante la década de 1970, un panel de expertos convocados por la ***Academia de Ciencias*** de EE.UU., estimó que el cambio climático iba a ser un factor de discordia internacional… ¡Treinta años después, todo parece indicar que ese pronóstico era lamentablemente acertado!

El país y la región necesitan poseer ciudades que enfrenten el cambio climático mundial, tener mecanismos de educación que partan de las universidades y de las instituciones que trabajan temas ambientales serios, ya que existen posiciones encontradas, unas a favor y otras en contra; además, existe muy poco conocimiento en relación a la realidad del fenómeno y al mismo tiempo muchas de las ideas presentadas son imprecisas, tales como, por ejemplo, que el impacto en un territorio se localiza a miles de kilómetros o que los acontecimientos se realizarán mucho tiempo después.

Por lo anterior, necesitamos urgentemente poner la problemática de manera que se realicen análisis profundos que lleven a la acción mediante estudios de laboratorio y formulaciones técnicas. Además, sabemos que las condiciones del cambio climático impactan el desarrollo económico, social y ambiental de nuestros pueblos desde el punto de vista de acceso al agua, salud, producción agrícola, conservación de la diversidad de los sistemas biológicos y la exposición a desastres hidrometeorológicos o incluso a los movimientos de franjas geológicas que puedan afectar la conformación del mapa regional (especialmente de El Salvador).

En fundamento a lo anterior, es imprescindible construir una visión compartida, orientando la acción del cambio climático como eje transversal del Estado en todas sus entidades públicas y, al mismo tiempo, orientar estratégicamente la inversión pública o de cooperación internacional mediante acciones que hagan frente al cambio climático y que ayuden a la toma precisa de decisiones.

El tema es complejo y requiere la intervención en bloque de toda la región, asumiendo compromisos y liderazgos claros de todos los actores públicos y privados, como los señala el documento denominado "El A B C del cambio climático en EL Salvador", preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, donde se señalan los siguientes actores principales que deben actuar:

- "El Gobierno nacional a través de todos los ministerios, particularmente en lo referente a Agricultura y Ganadería, Economía, Salud, Educación y Obras Públicas.
- "Los gobiernos locales, como actores de primera línea en el abordaje del cambio climático en la medida en que sus territorios pueden ser afectados directamente (además, la reducción de sus vulnerabilidades requiere de políticas locales adecuadas).
- "La Asamblea Legislativa, para orientar un marco legal e institucional adecuado a la realidad del cambio climático en el país.
- "Los centros o institutos de investigación de las universidades o de los organismos del Estado que se dedican a la función investigativa contribuyendo a la formación de investigadores científicos y a la generación del conocimiento.
- "Las ONG, con su trabajo cercano a la gente y a los territorios, que faciliten experiencias concretas de desarrollo con enfoque de sostenibilidad.
- "La empresa privada, no solo desde la perspectiva de su aporte a experiencias específicas, sino sobre todo porque sus propias prácticas de desarrollo pueden introducir criterios de mitigación y adaptación.
- "Las organizaciones de la población, que constituyen el principal bastión para el diálogo directo con la gente.
- "Los medios de comunicación social, que pueden ser socios invaluables en la orientación de la opinión pública y en la difusión de conocimiento.
- "La cooperación internacional, que acompañan los esfuerzos de desarrollo del país y tiene un claro compromiso con el cambio climático". ("El A B C del Cambio Climático en EL Salvador, PNUD, 2007")

Es importante fortalecer los planes de estudio de los sistemas educativos, tanto nacionales y privados, preparando a la población a enfrentar los riesgos que este fenómeno implica, donde los medios de comunicación, universidades, escuelas, colegios, ONG, etc., todos juntos contribuyan a dar a conocer cada uno de los elementos que se necesitan para crear una cultura de prevención.

Es imprescindible construir iniciativas concretas de edificaciones y ciudades sostenibles que enfrenten los embates del cambio climático con modelos experimentales novedosos que ayuden a visualizar la forma de enfrentar todos los posibles escenarios climáticos.

Desde esta perspectiva, en el país existen experiencias ya desarrolladas en universidades e instituciones ligadas a la protección del medio ambiente que sirven de fundamento para programas o proyectos que pueden ser implementados y ser de amplio impacto en nuestras sociedades; pero el éxito de éstos requiere que el Estado y los organismos internacionales inviertan decididamente apostando a la unificación inclusive con la empresa privada. Todos estos esfuerzos pueden convertirse en programas que contemplen acciones para el cambio climático. Algunas de las áreas que apuntan a programas y proyectos exitosos son aquellos que dirigen la atención a polítcas públicas orientadas al tema de cambio climático:

- "Eficiencia energética.
- "Tratamiento de aguas residuales y aprovechamiento del biogás.
- "Producción de biocombustibles.
- "Desarrollo integral y sostenible de las principales cuencas hidrográficas.
- "Protección de las reservas forestales y extensión de las zonas de veda.
- "Conservación de la biodiversidad de los ecosistemas de los bosques nebulosos.
- "Morrales, bosques de bálsamo.
- "Bosques de tierras medias y otros.
- "Disminución del consumo de leña al promover en las zonas rurales el uso de hornillas eficientes.
- "Mejoramiento del sistema de transporte público para disminuir las emisiones de GEI.
- "Fomento del uso adecuado y eficiente del suelo.
- "Adaptación climática de los principales productos agropecuarios.
- "Modernización de los servicios nacionales y locales de observación del clima.
- "Monitoreo regional del clima.
- "Implementación de la polítca centroamericana de gestión integral de riesgo.
- "Valoración económica del cambio climático en la región centroamericana.
- "Diseño de la estrategia de seguridad regional y cambio climático.
- "Implementación de la estrategia regional agroambiental y de salud.
- "Atención a la seguridad alimentaria y desarrollo de la agenda de salud de Centroamérica.
- "Promoción de acciones de adaptación en comunidades indígenas de la región.
- "Desarrollo de capacidades regionales para la adaptación al cambio climático.
- "Fortalecimiento de la gestión sostenible del corredor bilógico mesoamericano.
- "Reducción de amenazas y vulnerabilidades en las áreas marinocosteras regionales.

- "Gestión sostenible del sistema arrecifal mesoamericano.
- "Construcción de una agenda centroamericana de ordenamiento territorial con enfoque de riesgo y adaptación al cambio climático.
- "Promoción de la sostenibilidad energética regional.
- "Reducción de emisiones por efecto de programas de forestación y recuperación regional de bosques.
- "Registro regional de emisiones y transferencia de contaminantes". (CCAD y SICA, 2010, p.82-85)

La dinámica del cambio climático hoy día nos muestra un mundo inusual en términos de calentamiento:

> "Calentamiento de 0.7°C desde el comienzo de la era industrial, y una tasa de aumento acelerado que podría llevar en el transcurso del siglo XXI a alcanzar los 5°C. Ya no queda ninguna duda de que el incremento de los gases de efecto invernadero en la atmósfera del planeta es el principal responsable de este calentamiento. Tampoco quedan dudas de que quienes más aportan a las emisiones de gases de efecto invernadero son los países desarrollados, pero que sus efectos los sufren todas las naciones sin ningún tipo de distinción.
>
> "Un argumento y debate sobre el calentamiento global en el siglo XX y XXI ha sido que el calentamiento va proporcional al continuo aumento en la actividad solar la cual se mide en base al número de manchas solares, condición que ha hecho que la Tierra se ha estado calentando e influenciando el clima global". (http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/3869753.stm., 2016)

Una base importante de este calentamiento es la actividad humana en relación a la contaminación de gases efecto invernadero sobre la atmosfera terrestre y el Sol como punto focal del sistema climático de la Tierra, ya que, algunos estudios científicos al respecto que habían comparado el comportamiento de estos fenómenos del astro rey y el clima durante los últimos 1150 años encontraron que:

> "Las temperaturas correspondían estrechamente con la actividad solar". (Usoskin 2005).

Sin embargo, la polaridad existe, ya que en 2016, algunos estudios han determinado que:

> "Las temperaturas siempre han aumentado mientras la actividad solar muestra poca o ninguna tendencia a largo plazo… Esto lleva a que muchos científicos afirmen que durante estos últimos 30 años ni la irradiación solar ultravioleta, ni el flujo de rayos cósmicos han mostrado tendencia secular significativa alguna,… De modo que la conclusión a este episodio reciente de calentamiento debe tener otra causa".(www.skepticalscience.com, 2016)

De hecho, un número de mediciones independientes de la actividad solar en el 2008 indican que el Sol ha mostrado una ligera tendencia de enfriamiento desde 1960 hasta la fecha:

> "Durante el mismo período en que las temperaturas globales se han estado calentando en los últimos 35 años de calentamiento global, Sol y clima han estado moviéndose en direcciones opuestas. Diferentes análisis de tendencias solares concluyen que el Sol realmente ha aportado una ligera influencia de enfriamiento en las últimas décadas". (Lockwood 2008)

De esta manera, algunos estudiosos de los efectos del cambio climático mundial en los años 2007 al 2009 han señalado lo siguiente:

> "Aunque los efectos solares y volcánicos parecen dominar la mayoría de las variaciones climáticas lentas durante los últimos cientos de años, los impactos de los gases de efecto invernadero han sido dominantes desde la segunda mitad del último siglo". (Ammann 2007).

> "Se muestra que la contribución de la variabilidad solar a la tendencia de temperatura desde 1987 es pequeña y descendiente; la mejor estimación es -1.3% y el nivel de confianza 2 σ fija el rango de incertidumbre de -0.7 a -1.9%". (Lockwood 2008)

> "Deducimos que el máximo aumento reciente de la temperatura media en superficie de la Tierra que puede adscribirse a la actividad solar es el 14% del calentamiento global observado". (Erlykin 2009)

> "Nuestro análisis muestra que la contribución más probable del forzamiento solar al calentamiento global es del 7 ± 1% para el siglo XX y es despreciable para el calentamiento desde 1980". (Benestad 2009)

En relación a estas conclusiones, se establece una propuesta generalizada de que el cambio climático global está sucediendo más por el incremento de los gases efecto invernadero (GEI) inducidos más por la intervención del hombre; condición que amenaza el desarrollo humano en lo referente a las condiciones sociales, económicas y ambientales; afectando los subcomponentes de educación, salud, seguridad alimentaria, la producción agrícola, la productividad del suelo, el acceso al agua y la biodiversidad.

Todo ello está impactando primordialmente en las poblaciones más pobres sin infraestructura adecuada, extendiendo esta vulnerabilidad a condiciones de una espiral que succiona almas y sistemas antrópicos complejos, como lo son las ciudades y los territorios. Por lo tanto, este ensayo aporta en el sentido de estudiar este fenómeno en orientación a una realidad compleja de nuestras ciudades,

llenas de problemas estructurales tales como pobreza, vulnerabilidad y riesgo, inseguridad, corrupción y subdesarrollo.

Aspectos que aúnan perspectivas desalentadoras para el desarrollo de las ciudades, donde la recuperación urbana y territorial merece todo un esfuerzo titánico de sus ciudadanos, dejando huella en el hábitat y construyendo por sí mismo su propia identidad colectiva. Claro está, que todo ello es sinónimo de reformas a sus sistemas viarios y de transporte, o plantear ciudades diseñadas para el ser vivo (en todos sus sistemas bióticos) y no para el vehículo, como estamos acostumbrados. Por lo que no creemos que la solución al problema de los efectos del cambio climático mundial sea imposible de solucionar.

Por ello, es importante aportar creatividad a las soluciones que planteamos y exponemos, ya que debemos ver la solución como un sistema colectivo (no individualista), ya que es conceptualmente democrática, construyendo infraestructuras y superestructuras desde un enfoque sostenible… ¡Que rescate tanto el medio ambiente urbano como el rural! Ingeniándonos un plan con programas que conlleven acciones concretas.

En el país, por ejemplo, existen experiencias renovables a escala local y procesos nacionales que pueden ser el fundamento para echar a andar proyectos y programas de amplio impacto; pero nuestra fundamental aspiración es ver esta publicación en las manos de profesionales y estudiantes de arquitectura e ingeniería, de los servidores públicos e instituciones locales y nacionales o de los comunicadores sociales y líderes en las comunidades.

En síntesis saber que la adecuación de nuestras ciudades ante el cambio climático debe darse en todos los niveles de diseño y construcción de edificios y ciudades, planificando y construyendo con sostenibilidad y regulando a través de los marcos normativos.

Finalmente, al ajustar las propuestas a las capacidades cambiantes del sitio, tendremos mejores posibilidades para mejorar nuestras actuaciones físico-espaciales e incidir positivamente en el medioambiente con propuestas que armonicen hoy con la dinámica variable del cambio climático y la consecuente aplicación de buenas prácticas edificatorias y urbanísticas de cara a las más urgentes necesidades de nuestro siglo.

Bibliografía

Cañas A, y Durán E. "Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador". 2015. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), El Salvador, Centroamérica.

"Estrategia Regional de Cambio Climático". Documento ejecutivo, Comisión Centroamericana de Ambiente y desarrollo –CCAD-, y Sistema de la Integración Centroamericana-SICA-, publicado por la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo-AECID- Fondo España-SICA, Noviembre 2010.

Código Municipal de El Salvador, 1986. ver: http://www.comures.org.sv/comures/html/agremiados/documents/asociatismoMunicipal.PDF

W. Sachs, Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder, PRATEC, Perú, 1996.

"El Ordenamiento Territorial como Opción de Polítticas Urbanas y Regionales en América Latina y el Caribe", Pedro Montes Lira, CEPAL, serie Medio Ambiente y Desarrollo, n° 45, Santiago de Chile, diciembre de 2001, p.13.

Cuadernos de Investigación Urbanística n° 41, CIUR 41, Textos sobre Sostenibilidad I, p. 65- 85, diciembre 2004.

IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC- , [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

Magaña, V., J.A. Amador & S. Medina. 1999. "The Midsumer Drought Over Mexico and Central America. Journal of Climate".

"Entornos Vitales", Bentley, Alcock, Murrain, McGlynn y Smith. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2004.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2010. Climate Diagnostic Bulletin. March, 2010, http//:www.cpc.ncep.noaa.gov/productos/CDB/Tropics.shtml.

National Geographic Society, Washington D. C., Center for the Support of Native Lands, 2002 sobre: "Pueblos Indígenas y Ecosistemas Naturales en Centroamérica y el Sur de México", www.tierrasnativas.org, Arlington, VA, EE.UU.

Fetzek, S. 2009. "Impactos relacionados con el Clima en la Seguridad Nacional en México y Centroamérica". Primer Informe del Proyecto: "El Clima en la Seguridad Nacional en México y Centroamérica". Royal United Services Institute (RUSI), Londres.

Banco Mundial, 2009, "Climate Change Aspects in Agriculture for 18 Latin American & Caribbean Countries. Country Notes for Each of 18 Countries can be Reviewed in the FollowingWebSite: http://web.worldbank.org/WEBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/LACEXT/O,.contentMDK:22077094~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:258554,00.html.

Barros, V. 2006. "El Cambio Climático Global, ¿Cuántas Catástrofes Antes de Actuar?" Ediciones Desde Abajo, Buenos Aires, Argentina.

Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Maestría en Gestión del Medio Ambiente (MAGMA/UCA). 2006. "Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades, El Salvador".

Gore, A. 2007. "Una Verdad Incómoda. La Crisis Planetaria del Calentamiento Global y Cómo Afrontarla", Editorial Gedisa, Barcelona, España.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU/Habitat). 2009. Planificación de Ciudades Sostenibles: "Orientaciones para Políticas. Resumen Ejecutivo", Tipografía por MapSet Ltd, Gateshead (Reino Unido). Publicado en Estados Unidos de América.

"Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador", Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Antonio Cañas, Ernesto Durán, El Salvador, Centroamérica, 2015.

Lungo, M., Rieger, M., Chinchilla, R. 1997. "Programa de Renovación Urbana Integral. Una Propuesta de Gestión Urbana", Departamento de Arquitectura Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, Gerencia de Renova-

ción Urbana Alcaldía Municipal de San Salvador, Agencia alemana para la Cooperación Técnica. Editorial UCA, El Salvador.

"Herramientas para la Gestión Ambiental y Territorial de Municipalidades". Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Maestría en Gestión del Medio Ambiente, p.272, UCA Editores, El Salvador, 2006.

"Historia Natural y Ecológica de El Salvador". Editor Francisco Serrano , Tomo I, Impreso en Talleres de la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, México D.F. y Ministerio de Educación de El Salvador, 1995.

Watkins, K. 2007. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. "La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido". Editorial Grupo Mundi Prensa, Madrid, España.

Sistema de naciones Unidas del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2007. "El ABC del Cambio climático en El Salvador". Editado por PNUD de El Salvador.

Reyna, M., Baxter, S., Guzmán, G., Perrigo, S., Rico, M., Serrano, E., Montenegro, C. 1995. Historia Natural y Ecología de El Salvador, Tomos I y II. Editorial Talleres Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, México.

Certain, J., Amar, J., Llanos, R., Diazgranados, N., Coronell, O. 2005. "Guía de Gestión Ambiental Urbana: Cómo Elaborar un Plan de Acción Concertado en una Ecorregión". Ediciones Uninorte, Barranquilla, Colombia.

Sobre el autor

Jaime Eduardo Escobar Salmerón, arquitecto graduado de la Universidad Albert Einstein en 1988, posee un posgrado en Gestión Ambiental y Territorial de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) en el 2010.

Fungió por 15 años como Coordinador de área y de investigaciones de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Dr. José Matías Delgado desarrollando labores administrativas, docente y como asesor de diferentes tesis de grado; recibiendo un diploma de reconocimiento por el ejercicio de la docencia universitaria en el área de arquitectura por su labor ejercida por más de 15 años y otorgada por la Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos, ASIA, en el 2006.

Trabaja como investigador científico en el área de gestión ambiental y territorial en el Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades (CICH), de la Universidad Dr. José Matías Delgado. Se le han editado y publicado una serie de ensayos y artículos en áreas de arquitectura, urbanismo y ambiente, entre los que se destacan los siguientes:

- Eficiencia Energética. Hacia la Planificación de Ciudades Sostenibles en El Salvador. (2015)
- Color, Arquitectura y Paisajismo Urbano. Relaciones y Armonía (2014).
- Principios Del Urbanismo Bioclimático. Su Impacto el Diseño de Territorios y Ciudades (2012).
- Arquitectura y Urbanismo. Sus Elementos y Significado (2011).
- Luz y Sombra en la Arquitectura. Su Aplicación en la Perspectiva Exterior (2009).

Misión CICH

Generar la investigación científica en sus distintos campos, apoyar e impulsar aquella que se realice en las distintas unidades académicas de nuestra Universidad. Integrar y canalizar los esfuerzos institucionales vinculados con la investigación interdisciplinaria, la capacitación del personal académico y la difusión de los resultados obtenidos.

Visión CICH

Proyectar y consolidar al Centro de Investigaciones mediante productos de alta calidad científica y académica, que logren ser reconocidos en los ámbitos nacional e internacional, por sus aportes al desarrollo científico y social.

Política de calidad

La Universidad Dr. José Matías Delgado, como institución de educación superior, acorde a su misión, visión y valores, trabaja para:

- Satisfacer las necesidades y expectativas de sus estudiantes y partes interesadas.
- Lograr con eficacia y eficiencia un proceso continuo, progresivo e integrado de enseñanza–aprendizaje de elevado nivel de calidad.
- Cumplir con normas de calidad certificadas, nacionales e internacionales.
- Formar educandos de óptimo nivel ético, moral y profesional.
- Desarrollar y mantener una organización armoniosa, honesta, dinámica, transparente, responsable y con el personal proactivo, calificado, motivado y abierto al cambio.
- Ampliar y mantener una infraestructura adecuada a los propósitos de la institución, conservando y mejorando nuestro medio ambiente

Comisión de Acreditación de la Calidad Académica
UNIVERSIDAD DOCTOR JOSÉ MATÍAS DELGADO (UJMD)
REACREDITADA
2015-2020

ISO 9001
Icontec internacional
Certificado N° SC 2754-1

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

9 789996 135101