

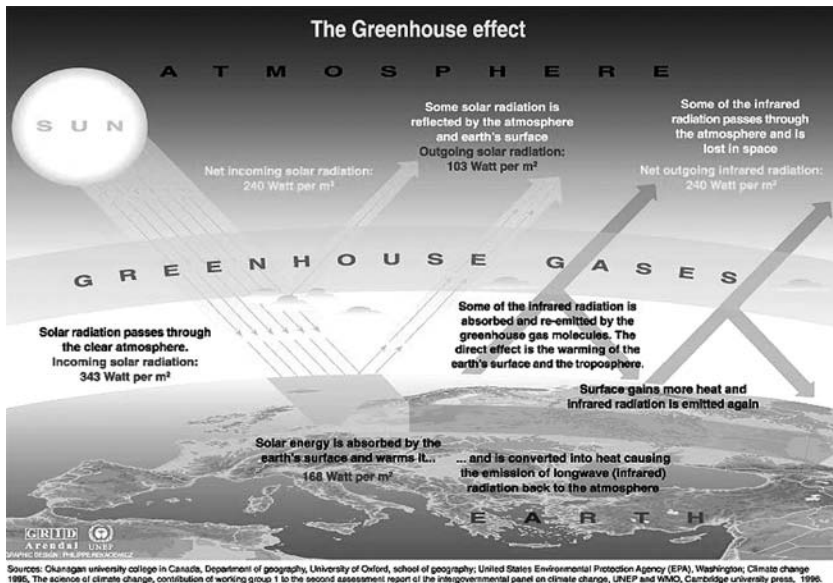
El cambio climático. Aspectos relevantes a nivel mundial y nacional

Ing. Luis Cáceres*

1. El problema:

La composición química de la atmósfera incluye los denominados Gases del Efecto de Invernadero que tienen la particularidad de dejar pasar toda la radiación de onda corta proveniente del sol, pero atrapan parte de la radiación de onda larga emitida por la superficie de la tierra.

La vida en el planeta ha sido posible gracias al Efecto de Invernadero de origen natural que posibilita una temperatura media global de aproximadamente 15 °C, sin él la temperatura sería de aproximadamente -18°C.

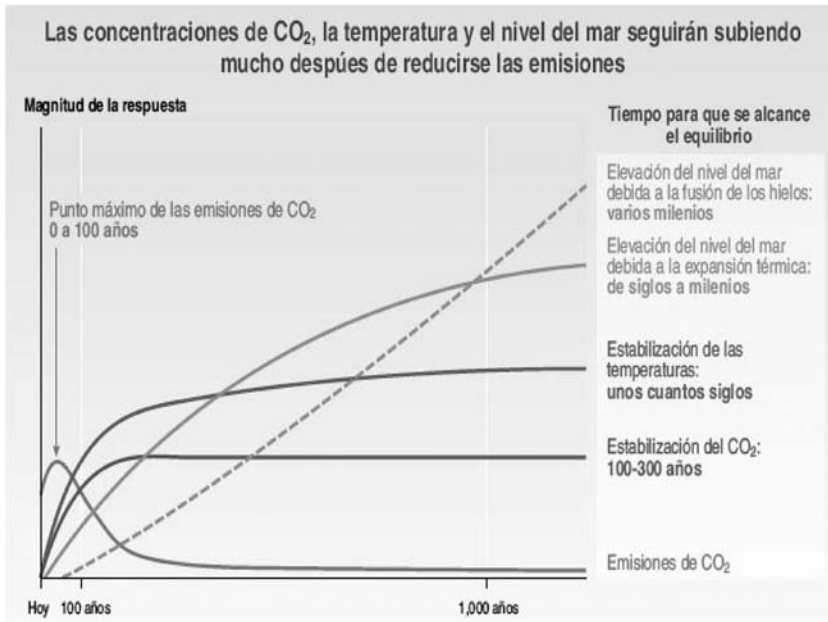


* Consultor privado y es el Coordinador Nacional del Proyecto GEF –PNUD –MAE “ Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”, del Ministerio del Ambiente.

Desde la era preindustrial, la actividad del hombre a través de actividades “energéticas” (suministro y uso de combustibles fósiles para generar energía) y “forestales” (uso del suelo, cambio en el uso del suelo y silvicultura), entre otras, ha intensificado el efecto de invernadero de origen natural debido al incremento del contenido de Gases del Efecto de Invernadero (GEI)¹ en la atmósfera. Este incremento genera un mayor potencial de absorción de la energía de onda larga (calórica) proveniente de la tierra y obviamente un calentamiento adicional.

La rapidez del incremento de las emisiones antropogénicas de GEI y los impactos que se generan, intensifican la preocupación mundial, pues no existen antecedentes de variaciones significativas en tan corto tiempo, más aún cuando ellas son resultantes de la actividad humana. Aun si las emisiones de GEI disminuyan y su nivel atmosférico tiendan a una estabilización, el clima continuará cambiando por siglos y posiblemente por milenios.

La problemática identificada implica que los “generadores histó-



1 Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, por GEI se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y reemiten radiación infrarroja. Los principales son: dióxido de carbono, vapor de agua, monóxido de carbono, metano, óxido nítrico, etc.

ricos” de los GEI (mundo desarrollado), así como los “generadores futuros” (países desarrollados y en desarrollo) observen y cumplan con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas, tal como lo señala la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

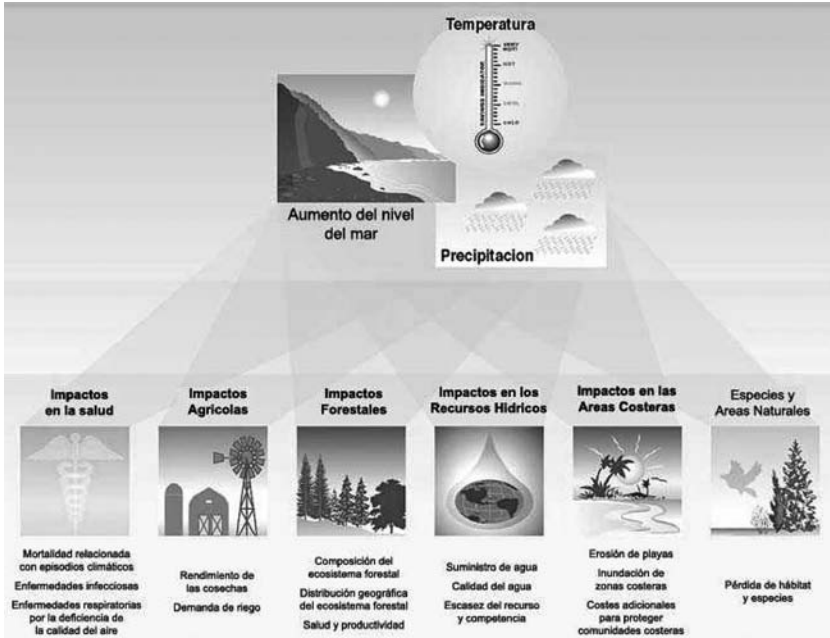
2. Cambio Climático. Conceptualización y componentes

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático es definido como “Cambio atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición química de la atmósfera mundial y que se suma a la varia-

bilidad natural del clima observada durante el período de tiempo comparables”.

La definición expuesta implica que el clima presente y futuro tiene dos componentes, un natural y un antropogénico (cambio climático). Mas allá de la atribución al origen natural o antropogénico de los cambios globales o particulares en el sistema climático, las variaciones en el clima y los impactos que se generan, son una realidad que requieren respuestas.

El cambio climático puede dividirse en dos grandes componentes: las causas (mitigación) y los impactos (vulnerabilidad y adaptación).



A nivel global aproximadamente las dos terceras partes de las emisiones de GEI son generados por el sector energético y una tercera parte por cambios en la cobertura vegetal, donde el mundo desarrollado es responsable de las dos terceras partes de las emisiones mencionadas. Todas aquellas medidas tendientes a reducir la concentración neta de los GEI se enmarcan en el componente mitigación.

Como un elemento importante en el contexto de la mitigación se incluye el mercado de carbono como resultante de los compromisos cuantificados de reducción de emisiones que los países desarrollados tienen bajo el Protocolo de Kyoto.

El segundo componente del cambio climático (vulnerabilidad y adaptación) tiene relación con las variaciones en el sistema climático y sus impactos en los sectores sociales, económicos y ambientales. Cambios en el sistema climático (p/e, precipitación, temperatura, nivel medio del mar, retroceso de glaciares) generan impactos en una serie de ecosistemas, sectores sociales, regiones geográficas, etc.

Además de los componentes mencionados, varios componentes transversales son importantes de considerar como: sensibilización pública, información y monitoreo, fortalecimiento de capacidad, transferencia de tecnología, etc.

Lo mencionado anteriormente significa que el cambio climático va mucho más allá del clima en sí, pues involucra a varios sectores generadores de emisiones y grupos humanos, ecosistemas, zonas, potencialmente afectados por estos cambios.

3. La Respuesta internacional

La comunidad científica tenía conocimiento y pruebas sobre la problemática del calentamiento global desde hace varias décadas, pero no fue atendida por la comunidad política mundial. La Primera Conferencia Mundial sobre el Clima de 1979, las graves consecuencias de la Sequía del Sahel, varias conferencias mundiales en la década de los ochenta y otros hitos importantes sentaron las bases para una decisión política.

Las primeras reacciones políticas oficiales se dieron por organismos de Naciones Unidas:

- Programa de Naciones Unidas para el medio Ambiente y la Organización Meteorológica Mundial con la creación en 1988 del Panel Intergubernamental de Expertos sobre cambio Climático (IPCC) y la publicación de su primer Reporte de Evaluación que señaló la posibilidad de una acción antropogénica en el cambio del clima
- Asamblea General de NNUU para la creación del Comité In-

tergubernamental de Negociación.

La Cumbre de la Tierra de 1992 adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), como la primera gran respuesta política mundial al problema del cambio climático. La Convención entró en vigencia en el año de 1995.

La solución a la problemática del cambio climático en la actualidad es liderada por las Naciones Unidas a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (vigente desde 1994) y del Protocolo de Kyoto (vigente desde 2005).

Adicionalmente a los dos instrumentos jurídicos internacionales mencionados, varios foros regionales han iniciado acciones de apoyo a los países a enfrentar el cambio climático, entre ellos se incluyen el Foro Iberoamericano de Autoridades Ambientales, la Comunidad Andina de Naciones, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, etc.

3.1 La Situación Mundial y regional

Al momento, el tema ha tomado gran notoriedad a nivel mundial y nacional, fundamentalmente como resultado de, al menos, tres procesos/documentos difundidos en los últimos meses: Documental “Una

Verdad Inconveniente” (Al Gore, mediados del 2006); “Stern Report: La Economía del Cambio Climático (J. Stern, octubre 2006) y, los Reportes de los Tres Grupos de Trabajo del IPCC (febrero, abril y mayo, 2007)

Los hallazgos de estos documentos han permitido ratificar y precisar resultados generados por la comunidad internacional en las últimas décadas: El CC es atribuible a la actividad humana con un 90% de certeza; el “daño” ya está hecho”, los impactos se sentirán por siglos y posiblemente por milenios y, el CC no es únicamente un tema ambiental, es un elemento fundamental del desarrollo sostenible.

Según el Stern Report, si el mundo no toma medidas drásticas, el costo de la inacción podría oscilar entre el 5 y 20% del PIB mundial por año, pero si se toman medidas, este podría disminuir al 1%. En este contexto, los países/sociedades/comunidades más pobres serán las más vulnerables.

Según los Reportes de los Grupos I y II del IPCC, los cambios esperados para el presente siglo se sintetizan en:

- Incremento de la temperatura a finales del siglo:
 - Mejor estimación: 3° C
 - Probable entre 2 - 4.5 ° C

- Muy improbable: < 1.5° C
- Temperatura en las dos próximas décadas:
 - Incremento de 0.2° C por década
- Incremento del nivel medio del mar: 18 – 59 cm.
- Muy probable que los cambios en el siglo XXI sea mas intensos que en siglo XX
- Alta confiabilidad de cambios a escala regional:
 - Mayor frecuencia de eventos extremos: precipitaciones intensas, ondas de calor, temperaturas extremas.
- Precipitación:
 - Muy probables incremento en latitudes altas
 - Probables decrementos en regiones continentales subtropicales
- Calentamiento:
 - Mayor sobre los continentes y regiones de altas latitudes
 - Menor sobre océanos del sur, y partes del océano atlántico norte
- Contracción de la cubierta de hielo

4. La Respuesta Nacional

Luego de la adopción de la Convención en el año de 1992, se inició el denominado Proceso del Cambio Climático apoyado principalmente por la cooperación internacional que financió varios proyectos que sustentaron avances en

los campos político, institucional y científico.

La ratificación de la Convención en el año 1993 y del Protocolo de Kyoto en el año de 1999, así como la presentación de la primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC en el 2000) son los avances principales en el campo político internacional.

La Comunicación Nacional ante la Convención, preparada entre los años 1999 y 2000 bajo el proyecto GEF-PNUD ECU/99/G31 Cambio Climático, presenta de manera resumida los avances políticos, institucionales y científicos alcanzados, propone 39 perfiles de proyectos de adaptación y mitigación en los sectores energía, forestal y agricultura, plantea los requerimientos nacionales en términos de fomento de capacidad, vulnerabilidad y adaptación, impacto de las medidas de respuesta, mitigación, inventario de GEI, sistema de medición del CC, proceso de preparación de la Comunicación nacional y de concientización pública y destaca a la adaptación como su máxima prioridad.

La coordinación de cambio climático en el Ecuador evolucionó en su inicio de acuerdo a las circunstancias nacionales e institucionales vigentes en los momentos en que se ha contado con la cooperación internacional. Así se comenzó en el

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, posteriormente se incluyó la Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República, el Ministerio del Ambiente (1996) y finalmente el Comité Nacional sobre el Clima, como ente responsable del tratamiento del CC en el Ecuador.

Al momento, el Comité Nacional sobre el Clima ejerce la coordinación y responsabilidad de la temática. Inicialmente fue creado mediante decreto ejecutivo de 1999 y en la actualidad se incluye en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, título VII del Libro VI, de la Calidad Ambiental.

La estructura del Comité Nacional sobre el Clima congrega dos niveles: un político y un operativo. El estamento político es liderado por el Ministerio del Ambiente y cuenta como miembros los Ministros de Energía y Minas y Relaciones Exteriores y representantes de CEDENMA, CONESUP y Cámaras de la Producción de la Costa y de la Sierra. El INAMHI actúa como Secretaría Permanente. La parte operativa considera 11 grupos de trabajo, varios de los cuales están ya en proceso de implementación.

Más de 50 estudios e investigaciones han sido desarrollados por varias instituciones públicas y privadas, universidades, ONGs, etc. Las temáticas de los estudios se relacio-

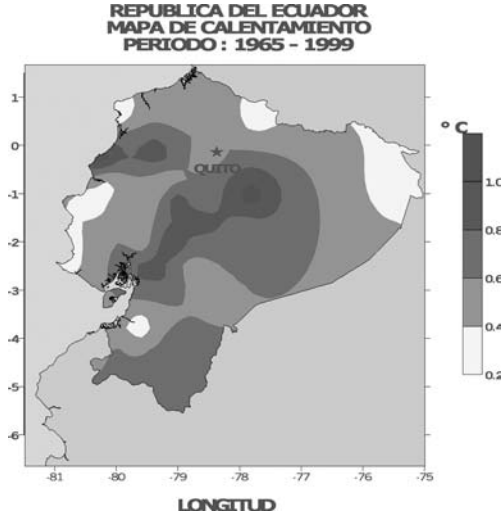
nan tanto con la mitigación (energía, forestal, agricultura), cuanto con la adaptación (agricultura, recursos hídricos, forestal, pesca, sector marino costero, etc.) y temas transversales y básicos como las evidencias del CC en el Ecuador, desarrollo y transferencia de tecnología y el Inventario de GEI.

4.1 Algunas evidencias del Cambio Climático

Como resultado de la variabilidad climática (eventos El Niño, inundaciones no relacionadas con El Niño, sequías, heladas, precipitaciones intensas, etc.), el Ecuador ha soportado graves consecuencias sociales, ambientales y económicas. Cabe recordar, como ejemplo, que el costo de los impactos del evento El Niño 1997 – 1998 fue de alrededor de 3 mil millones de dólares, sin considerar la pérdida de vidas humanas, ecosistemas y en general daños al ambiente.

El cambio climático en el país se evidencia en estudios realizados por varios organismos y consultores nacionales e internacionales que indican incrementos sostenidos de temperatura, cambios en la frecuencia e intensidad de eventos extremos (sequías, inundaciones) cambios en el régimen hidrológico, retroceso de glaciares.

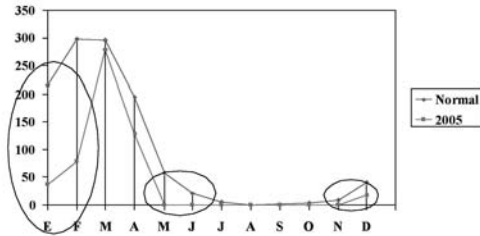
Los cambios mencionados se han acentuado durante los últimos



años. Durante el 2006 se decretaron estados de emergencia por falta de lluvia y a pocos días por escasez de precipitaciones; varias regiones del país han soportado inusuales olas de calor y de frío, desfases importantes en la época lluviosa y precipitaciones intensas precipitaciones en períodos cortos seguidos de días sin precipitaciones, como se aprecia en los siguientes gráficos.

Un análisis de los últimos 7 años demuestra el desfase considerable de la época lluviosa. El gráfico indica, como ejemplo el año 2005, en Guayaquil, como el invierno se inició demasiado tarde y culminó de manera temprana. El gráfico de la derecha indica el incremento de la intensidad de las precipitaciones, pues, por ejemplo, en 4 de los últimos 7 años, en un solo día llovió entre el 50 y

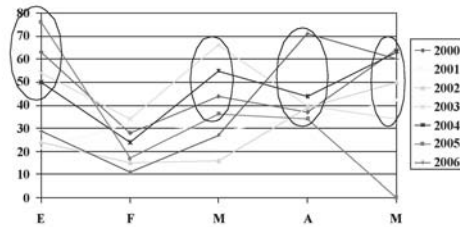
Desfases importantes de la época lluviosa Guayaquil



Fuente: INAMHI

Elaboración: L. Cáceres

RR máxima en 24 H con relación al total mensual (%)



Fuente: INAMHI

Elaboración: L. C áceres

80% de la cantidad esperada para todo el mes.

Todavía el país no dispone de estudios que evidencien o nieguen potenciales cambios en la temperatura y el nivel medio del mar.

A finales de julio del presente año 2007, el Gobierno Nacional decretó un estado de emergencia en el sector agrícola con el fin de enfrentar la escasez de precipitaciones.

4.2 Potenciales impactos del cambio climático:

El enfoque metodológico de evaluación de impactos se sustenta en la identificación de potenciales cambios que puedan presentarse en un determinado sector (p/e agricultura) o área geográfica (Cuenca Baja del Río Guayas) bajo diferentes escenarios de cambio climático.

Los estudios realizados en el país mostraron la vulnerabilidad y los potenciales impactos bajo cuatro escenarios de cambio climático² definidos por el INAMHI. Al momento, se cuenta con información global, regional y nacional actualizada lo cual conlleva a la necesidad de actualizar dichos escenarios. A continuación se resumen algunos resultados de los estudios realizados en el país y que constan en la Primera Comunicación Nacional ya mencionada anteriormente.

Sector Agrícola: En el estudio efectuado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería se consideró la seguridad alimentaria³ en los años 2010 y 2030, en condiciones climáticas normales, y bajo dos escenarios de cambio climático.

La oferta de arroz, maíz duro, soya y papa, bajo el ECC2, excedería en diferentes niveles los requerimien-

2 ECC1: Temperatura: + 1,0°C, Precipitación:- 15%. ECC2: Temperatura: + 1,0°C, Precipitación: + 20%. ECC3: Temperatura: + 2,0 °C, Precipitación:- 15%. ECC4: Temperatura: + 2,0°C, Precipitación:+ 20%.

3 En el estudio, la seguridad alimentaria resulta de confrontar la oferta con la demanda del producto en análisis.

tos de la población en el año 2010. De producirse el ECC3, la oferta del arroz y de la papa sería superior a la demanda, lo contrario acontecería con la soya y el maíz duro.

Para el año 2030 y bajo los escenarios ECC2 y ECC3, la demanda superaría en diferentes niveles a la oferta en arroz, papa y soya, en tanto que, para el caso del maíz duro, la situación sería opuesta.

Sector forestal: Para la evaluación se utilizó la metodología de Holdrige bajo condiciones actuales y los 4 escenarios de CC ya referidos en este documento. El estudio fue desarrollado por el CLIRSEN. Los hallazgos muestran que las zonas húmedas disminuirían en tanto que las secas aumentarían. Por ejemplo, con un incremento de la temperatura de 1°C y de precipitación en un 20%, las zonas secas se incrementarían en un 14%, generando una profundización de los problemas actuales en las provincias de El Oro, Guayas, Manabí, Chimborazo, Bolívar y Loja.

Sector Marino Costero: La Cuenca Baja del Río Guayas. El estudio consideró a la Cuenca Baja del Río Guayas, como un área piloto. Para la evaluación se consideró dos escenarios de incremento del nivel medio del mar (30 y 100 cm.). Con un incremento de 30 cm., la Cuenca tendría, entre otros impactos, una

pérdida de 231 km² de camarone- ras, 347 km² de manglares, 38 km² en el área urbana, evacuación de 167.000 personas y estarían en peligro 132.000 personas.

Sector Recursos Hídricos: El estudio fue desarrollado por el INAMHI y contrastó a oferta y la demanda del recurso en las 10 principales cuencas hidrográficas del país. Al contrastar la oferta (bajo los 4 escenarios de cambio climático) y la demanda del recurso, se identificaron los siguientes hallazgos:

Bajo el escenario ECC1: Incremento en los déficits y agudización de los períodos de escorrentía, que son mayormente críticos en las cuencas de los ríos Esmeraldas, Pastaza y Napo.

Bajo el escenario ECC2: Las condiciones bajo este escenario son menos preocupantes que las del anterior en cuanto a la posibilidad de menos oferta frente a la demanda, dado que los períodos de estiaje son menores.

Bajo el escenario el ECC3: Este escenario es el más crítico; los valores de los déficits son los más altos en las cuencas mencionadas bajo el ECC1.

Bajo el escenario ECC4: La posibilidad de incremento en la precipitación genera un aumento en la

oferta, disminuyendo en tiempo y cantidad los déficits frente a la demanda.

De manera preliminar, el INAMHI también evaluó los potenciales impactos que se producirían en Paute y Agoyan. Así, Considerando los escenarios ECC1 y ECC2 que implican disminución de precipitación, el Proyecto Hidroeléctrico Agoyán se vería afectado con una disminución de caudales del 23%, fundamentalmente en época de estiaje, y el Proyecto Paute cubriría apenas entre el 43 y el 45% de la potencia media, significando un déficit de alrededor del 27% respecto a la producción de energía en condiciones normales.

Por otro lado, se ha registrado una mayor frecuencia del apareamiento de brotes de enfermedades tropicales relacionadas con el incremento de la temperatura y de humedad, es decir con la existencia de ambientes adecuados para el surgimiento de los vectores de este tipo de enfermedades.

Cabe señalar que estos estudios tienen el carácter piloto y no cubren el territorio nacional ni tampoco abarcan todos los sectores, ecosistemas, espacios geográficos, grupos humanos más vulnerables a los cambios del clima, entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Sectores: seguridad alimentaria, biodiversidad, forestal, salud, infraestructura, hidroenergía, pesca, turismo, recursos hídricos, etc.
- Ecosistemas: páramos, sistemas montañosos/glaciares, humedales, manglares, bosques, etc.
- Espacios geográficos: costas, amazonía, sistemas montañosos, parques nacionales, Islas Galápagos, áreas protegidas.

Es importante también destacar la escasez de evaluaciones económicas y ambientales de los impactos del cambio climático. Inclusive los estudios sobre los impactos del evento El Niño no incluyen evaluaciones ambientales.

4.3 Emisiones de Gases del Efecto de Invernadero.

Las emisiones de gases del efecto de invernadero en el Ecuador se han generado principalmente en los sectores energético y cambio en el uso del suelo. Por su magnitud, el dióxido de carbono es el principal GEI emitido en el país, seguido con el monóxido de carbono y el metano. Sin embargo cabe señalar que Ecuador es un emisor marginal de GEI, pues sus emisiones son inferiores al 1% del total mundial.

El 69.5% del CO₂ es generado por el sector cambio en el suelo (conversión de bosques y praderas

y cambio en la existencia en pie de bosques) y el 28.8% por el sector energético (transporte, combustión de pequeña escala y la industria).

Las emisiones de Metano son el resultado fundamentalmente de actividades relacionadas con el cultivo del arroz, de anegamiento y de la fermentación entérica de los animales.

4.4 Planificación – Institucionalización -Políticas

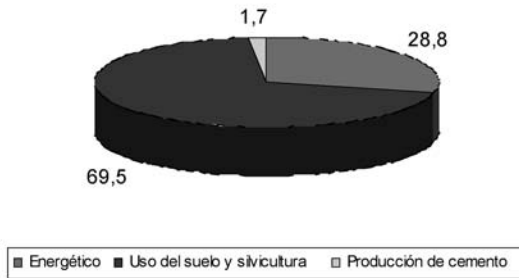
A pesar de los impactos sociales-ambientales y económicos significativos registrados como resultado de eventos climáticos anómalos como inundaciones, sequías, heladas, eventos El Niño, el país cuenta con una escasa capacidad de respuesta, pues ante eventos extremos el país ha te-

nido mas bien una respuesta reactiva antes que preventiva.

La relación entre el desarrollo sostenible y el cambio climático es una realidad ratificada a nivel mundial y nacional, más aún cuando los impactos de las variaciones del clima serán más significativos en los países, regiones, grupos humanos y ecosistemas que en la actualidad ya son sujetos a una alta vulnerabilidad.

La planificación nacional regional y local no incluye en sus políticas, programas y proyectos al sistema climático y sus variaciones. Esta barrera se traduce en que las instituciones del estado no cuentan con políticas sectoriales, carecen de unidades responsables y presupuesto.

Emisiones sectoriales de CO2:
1990



Varias iniciativas y estrategias nacionales en proceso relacionadas con lucha contra la pobreza, seguridad alimentaria, Objetivos de Desarrollo del Milenio etc., apenas contienen ligeras referencias a la problemática, cuando los cambios en el clima y la ocurrencia de even-

tos extremos pueden generar impactos significativos en el éxito de estas iniciativas.

Con el cambio climático, la vulnerabilidad del país a los riesgos de origen climático es aún mayor.