

RESUMEN EJECUTIVO

Históricamente, las concentraciones de los gases de efecto invernadero que se originan como consecuencia de los cambios físicos en la superficie de la tierra, producidos por la deforestación, la agricultura y la expansión de los asentamientos humanos han variado dentro de un nivel aceptable; sin embargo, durante el siglo pasado las actividades antropogénicas han incrementado sostenidamente, las concentraciones de estos gases en la atmósfera, citándose como causas principales el desarrollo de la industrialización global, la utilización de nuevas tecnologías y el consumo creciente de combustibles fósiles.

Paraguay, preocupado por la degradación ambiental y el aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, causados principalmente por los cambios en el uso de los suelos, la destrucción de los bosques, la creciente urbanización, el aumento del parque automotor y en menor cantidad el surgimiento de las industrias y la mala disposición de los desechos, ha firmado y ratificado el Convenio Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, según Ley 251/93 y el Protocolo de Kioto según Ley 1447/99.

En tal contexto, el propósito de la Primera Comunicación Nacional del país es dar a conocer la situación nacional con respecto a la contribución del efecto invernadero, en cuanto a los posibles impactos nacionales derivados del problema.

La Primera Comunicación Nacional es el resultado del esfuerzo de la institución, de los consultores nacionales, de las entidades y consultores de la comunidad científica internacional bajo la coordinación de la Secretaría del Ambiente (SEAM).

Así mismo, el análisis incluye las gestiones que en materia institucional se han realizado para garantizar la efectividad de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático propuesto.

Este documento denominado “Primera Comunicación Nacional” incluye los resultados de los estudios realizados por el Programa de Entrenamiento para el Cambio Climático CC:TRAIN con el apoyo del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación UNITAR, programa creado para asistir a los países en vías de desarrollo a implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y los resultados de la ejecución del “Proyecto PAR/98/G31” con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD), el cual fue ejecutado por la Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA),

actualmente Secretaría del Ambiente (SEAM) creada por Ley N°1561 el 21 de julio de 2000.

El presente estudio, incorpora los resultados de los estudios de análisis de vulnerabilidad y adaptación para el sector agricultura, ganadería, escenarios climáticos y los análisis de mitigación de las causas y efectos del cambio climático y estrategia nacional de implementación para cada sector.

Los informes finales de los estudios de vulnerabilidad y adaptación y de escenarios climáticos para los diferentes horizontes de tiempo han demostrado resultados interesantes sobre las posibles variaciones de las precipitaciones.

Este documento fue elaborado con base a los resultados de los estudios de consultoría de expertos nacionales e internacionales y con asesoría técnica y capacitación por parte de especialistas internacionales.

Para los estudios se utilizaron las metodologías sugeridas por los organismos del cambio climático y se sustentaron en la prioridades y necesidades nacionales.

La Primera Comunicación Nacional cuenta con el apoyo oficial del gobierno a través de la Secretaría del Ambiente (SEAM), Punto Focal ante la Convención, lo que manifiesta el interés y compromiso nacional de acompañar a los organismos internacionales en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales globales.

CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

Ubicación y características geográficas

El Paraguay es un país mediterráneo, se halla ubicado en el centro de América del Sur, limita con la Argentina (Sur, Este y Oeste), Brasil (Norte y Este) y Bolivia (Norte y Oeste). Esta situado entre los paralelos latitud de 19°18' y 27°36' Sur, y entre los meridianos 54°15' y 62°38' Oeste de Greewinch. El trópico de Capricornio pasa exactamente casi sobre la parte media de su territorio. El país tiene una extensión territorial de 406.762 Km². El río Paraguay divide al país en dos regiones naturales bien diferenciadas ambientalmente definidas como la Región Oriental y la Región Occidental.

El relieve del territorio paraguayo está determinado por el borde occidental del escudo brasileño y la llanura chaqueña. Asimismo, el curso del río

Paraguay, que atraviesa el país de Norte a Sur lo divide en dos grandes regiones fisiográficas, las anteriormente mencionadas.

División Geográfica

El moderno ordenamiento político-administrativo de Paraguay se inició en 1906, cuando una ley específica dividió la Región Oriental y la Región Occidental en Departamentos, subdivididos a su vez en localidades o partidos, y designó sus capitales. En 1973 el mapa político-administrativo del territorio nacional quedó configurado por los siguientes Departamentos: Alto Paraguay, Alto Paraná, Amambay, Boquerón, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Central, Concepción, Cordillera, Guairá, Itapúa, Misiones, Ñeembucú, Paraguari, Presidentes Hayes y San Pedro, además del Distrito Capital, Asunción.

La región Oriental se extiende entre la margen izquierda del Paraguay, los ríos Paraná y Apa y las cordilleras de Mbaracayú y Amambay, ocupando una superficie de 159.827 Km² que equivale a las dos quintas partes del territorio nacional. Hacia el Este se localiza la meseta del Paraná, extensión occidental del macizo brasilero, formada por un basamento cristalino que cubre un sustrato de sedimentos arenosos y basáltico del Secundario que han dado lugar a suelos rojos lateríticos cubiertos por una espesa selva tropical. El reborde occidental de dicha meseta está constituida por un sistema orográfico cuyas principales formaciones, que no son más que serranías de escasa altitud, son las cordilleras de Ambambay, Mbaracayú y Caaguazú.

La región Occidental se extiende desde la derecha del río Paraguay hacia el Oeste, ocupando una superficie de 246.925 Km², equivalentes a la tres quintas partes del territorio paraguayo, forma parte de la gran llanura chaco-pampeana, área situada entre la cuenca del Amazonas y la Patagonia y entre el escudo brasileño y los Andes.

Dentro de esta gran unidad fisiográfica, la región Occidental ocupa el llamado Chaco Boreal, amplia planicie al Norte del río Pilcomayo, de escasa densidad demográfica por diversas fallas, cuyas características (arenas, loes, margas) determinan la existencia de extensas zonas inundables. Drenada por numerosos ríos y riachuelos que afluyen en el Paraguay. Pese a la uniformidad, la región Occidental se divide en tres subunidades, la primera de ella es la litoral derecha del río Paraguay caracterizada por un borde que impide las inundaciones y favorece el desarrollo del bosque de galería. La segunda es la del Alto Chaco situada al Noroeste donde se localizan los Departamentos de Alto Paraguay, Boquerón y Presidente Hayes que se distinguen por ser llanura seca, con dunas arenosas y zonas de pantanos. La tercera es la del Bajo Chaco que constituye una franja de unos 80 Km² paralela al río Pilcomayo caracterizada por los terrenos bajos inundables.

Sistema Hidrográfico

El sistema hidrográfico del Paraguay pertenece en su totalidad a la cuenca del Plata, la segunda más importante del país después de la amazónica y consta de dos vertientes determinadas por los ríos Paraná y Paraguay, este último atraviesa el territorio del país en dirección Norte-Sur y delimita las regiones fisiográficas Oriental y Occidental. La red hidrográfica del Paraguay está vertebrada por el río homónimo y el Paraná, se caracteriza por su gran complejidad. En la región Oriental el sistema está conformado por cursos de agua, algunos de ellos de largo recorrido, que alimentan a los grandes ríos, lagunas, lagos, esteros que se forman en las áreas más deprimidas y cuyos niveles y extensión varían según las lluvias.

En la región Occidental el número de afluentes es considerablemente menor, pero el escaso desnivel de la llanura chaqueña da lugar a cursos menores de drenaje y de los grandes esteros que la cubren y que en la época de sequía aparecen en toda su extensión como cauces secos.

Clima y temperatura

En cuanto al clima y temperatura, el país es atravesado por el trópico de Capricornio por lo que el clima general pertenece al tropical seco, con temperaturas medias de 24°C. Sin embargo, cabe destacar grandes variaciones térmicas determinadas por la continentalidad y el carácter prácticamente plano del territorio. En este sentido el mar no deja sentir sus efectos moderadores sobre el clima cálido, al mismo tiempo que las corrientes de aire caliente y húmedo o de aire frío y seco, según el origen de los vientos. Las serranías, mesetas y valles localizados en el Este del país determinan una zona templada y húmeda, que contrasta con la cálida tropical seca de la llanura chaqueña que se extiende al Oeste.

Paraguay cuenta con primaveras e inviernos de temperaturas agradables, durante las cuales raramente se presentan heladas, con valores que oscilan alrededor de los 19°C y veranos tórridos con un alto porcentaje de humedad, que se pueden alcanzar en algunas zonas, entre ellas la ciudad de Asunción hasta 41°C.

Este carácter tropical del clima paraguayo también se verifica en el régimen y cantidad de lluvia, los cuales presentan variaciones espaciales acordes con las temperaturas. En general, las precipitaciones son más abundantes en la región Sudoriental y hacia la zona Noroccidental. En el primero de los sectores se registran precipitaciones medias de 1800 mm, aunque esta cantidad aumenta en las áreas de montaña en el valle del Paraguay, las lluvias alcanzan los 1300 mm; y en el extremo Noroeste los 700 mm, aunque casi la totalidad de ellos caen en el verano.

Precipitaciones

El régimen de precipitaciones está determinado por una estación lluviosa, la veraniega, y una seca, la invernal, que en la región Central dura apenas un mes, mientras que en la zona del Chaco puede durar hasta 5 o 6 meses. Puede decirse por lo tanto, que la continentalidad acentúa la sequedad a medida que se avanza hacia el Este. Considerando uno y otros, la cantidad de lluvia media anual del país es de unos 1600 mm.

Las características del relieve paraguayo favorecen el flujo de los vientos, los que al estar dominados por una circulación del tipo meridiano, corren de Norte a Sur y de Sur a Norte. De acuerdo con este condicionante durante el verano el área de bajas presiones localizada en el Nordeste argentino determina el desplazamiento de una corriente de aire cálido y húmedo procedente del centro de Brasil que provoca el aumento de las temperaturas, la humedad ambiental y la descarga de abundante precipitaciones.

Durante el invierno penetran corrientes de aire frío y seco, el viento procedente del Sur de la pampa Argentina. Al margen de estas dos corrientes principales, también soplan ocasionalmente los vientos templados y húmedos provenientes de la cordillera andina, que suelen ocasionar algunas fuertes precipitaciones, así como los vientos templados y secos Nororientales, que suelen atemperar las elevadas temperaturas del verano.

Gobierno

Paraguay es un estado soberano organizado como una República unitaria e indivisible, cuyo gobierno según la Constitución de 1992, se basa en un sistema representativo, participativo y plural. La proclamación del país como República independiente por parte del congreso se produjo el 12 de octubre de 1813. El territorio nacional se organiza en un Distrito capitalino y diecisiete Departamentos, con un gobierno en manos de un gobernador y de una junta departamental, cuyos miembros son elegidos directamente por sus habitantes, se dividen en Distritos y cada Distrito a su vez en Municipios.

Población

La población paraguaya es esencialmente joven, así los menores de 15 años representan más del 40% del total y la franja entre los 15 y los 64 años supera el 55% lo que determina una cifra elevada de población económicamente activa (PEA).

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta es la baja densidad demográfica del país, calculada en unos 10 hab/Km² y la desigual distribución espacial de la población que determina que la región del Chaco, casi el 60% del territorio tenga una densidad media inferior a los 0.5 Hab/Km², en contraposición con la región Oriental (17 Hab/Km²) y principalmente en el eje de Asunción donde se superan los 25 Hab/Km².

Así mismo, el carácter marcadamente rural que ha distinguido a la población paraguaya tiende a modificarse a favor de la urbana, cuyo porcentaje supera los 50%. En las últimas décadas se ha incrementado el flujo de la corriente migratoria del campo a la ciudad donde la demanda de los servicios sociales, básicos y empleo han creado significativos problemas de infraestructura y hacinamiento.

Religión

El Paraguay es un país de gran tradición católica apostólica Romana, pero existe completa libertad de cultos. Sin embargo, predomina la religión católica que organiza el país y su feligresía en una Arquidiócesis, una Diócesis, dos Prelaturas Nulius y dos Vicariatos Apostólicos. Cabe destacar que el arzobispado y los obispos deben ser paraguayos.

Idioma

El Paraguay es el único país hispanoamericano que posee dos idiomas de uso generalizado y ambas actualmente declaradas oficiales. El español, consagrado idioma oficial y el guaraní consagrado idioma nacional y oficializado en la Nueva Constitución Nacional.

Educación

El sistema educativo nacional está a cargo del Ministerio de Educación Cultura. Su organización está de acuerdo con los métodos cánones educativos de desarrollo mundial y abarca cuatro niveles, Pre-primaria, Primaria, Secundaria y Universitaria.

La educación primaria es obligatoria y gratuita a partir de 1909 conforme a la Ley correspondiente que así lo establece. Desde entonces se han hecho muchos esfuerzos para que todos los habitantes completen el nivel primario y aunque se han logrado innegables procesos, todavía hay situaciones no superadas totalmente.

Economía

El crecimiento de la economía paraguaya durante la década de 1990 presentó unos valores semejantes a los registrados por el crecimiento de la población, ya que el promedio de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) a lo largo del periodo fue 2,9%.

Sin embargo, este crecimiento económico hizo poco para paliar los niveles de pobreza que se registran en el país.

La ganadería, la agricultura y la explotación forestal constituyen la base de la economía paraguaya, representado en su conjunto el 27% del Producto

Interno Bruto en los últimos años (16,5 % para la agricultura, 7,8% para la ganadería y 2,7% para la explotación forestal), y casi la totalidad de las exportaciones.

Actividad Agrícola

La agricultura constituye el pilar fundamental de la economía paraguaya, el sector agrícola es la principal fuente de empleo de la población y aporta especialmente con la soja y el algodón algo más del 50% de las exportaciones nacionales y la mayor parte de los insumos para el sector industrial. La agricultura se asienta en dos tipos de producción vinculados al carácter de la propiedad de la tierra.

En las áreas más densamente pobladas del país, donde predominan los minifundios, se desarrolla un tipo de agricultura de subsistencia, dedicada al cultivo del maíz, la mandioca y en menor medida, del algodón y del tabaco.

En las áreas de colonización, localizadas en la región Oriental, donde son comunes las propiedades medias, se desarrollan los cultivos industriales como el algodón y la soja que constituyen los principales productos de exportación. El aumento de la superficie cultivada, además de la progresiva mecanización de las tareas agrícolas y de la incorporación de modernas técnicas, ha permitido un mayor rendimiento de las explotaciones y una notable mejora de la calidad de los productos de la tierra, especialmente de los destinados a la exportación.

Actividad Pecuaria

La actividad pecuaria si bien no alcanza la importancia de la agrícola es también muy significativa para la economía del país. Un factor importante en este sector es la abundancia de los pastos naturales, que ocupan el 40% de la superficie del país. La calidad de su carne ha mejorado significativamente en las últimas décadas, merced al cruce de las raza criolla con razas refinadas y al empleo de plantas y forrajeras para su alimentación. El Sur del Chaco y las áreas comprendidas entre los ríos Ypané y Apa y los Departamentos de Misiones, Paraguari y Ñeembucú, en la parte meridional del país, concentran la mayor parte de la cabaña vacuna. El ganado ovino, cuyas razas también han sido mejorados, tiene una línea productiva descendente, al igual que el caprino. Por el contrario, la cabaña porcina presenta una clara tendencia al crecimiento. La mayor parte de este ganado es de raza criolla, debido a que su explotación ha tenido, tradicionalmente un carácter secundario dentro de los establecimientos agropecuarios.

Casi la mitad del territorio nacional está cubierto de bosques y la explotación forestal ha constituido uno de los ejes de la economía paraguaya hasta hace poco. Sin embargo, la tala indiscriminada y la extensión de las actividades

agropecuarias han mermado considerablemente la capacidad productiva de los bosques paraguayos. En la actualidad Paraguay produce sobre todo maderas duras y semiduras las que en gran parte son exportadas.

Actividad Industrial

El sector industrial se encuentra en Paraguay en una fase incipiente, los principales rubros industriales corresponden a la transformación de productos agrícolas, ganaderos y forestales, cuyas plantas procesadoras se concentran fundamentalmente en la capital del país. Entre las más desarrolladas de la industria paraguaya se encuentran la textil, la tabacalera, la oleica, harinera, cervecera, azucarera, del cemento, cárnica y maderera.

Recursos Mineros

Paraguay no cuenta con grandes Recursos Mineros, pero ha logrado desarrollar una actividad minera a pequeña escala. Entre los minerales no metalíferos, sobresale la explotación de la arcilla, el feldespató y la mica, además de sales, talco y yeso, materiales que encuentran aplicación en las industrias químicas, cerámica y de fundición. Entre las rocas que se utilizan en la construcción cabe mencionar la arena, la cal, el mármol y la piedra laja.

Fuentes de Energía

Los ríos Acaray y Paraná son dos importantes fuentes de energía Hidroeléctrica, cuya explotación no comenzó a tener lugar hasta la segunda mitad del siglo XX, cuando se construyeron una serie de grandes presas.

Sobre el río Acaray se ha construido la presa hidroeléctrica de Acaray, lo que permitió a Paraguay exportar energía por primera vez; y sobre el Paraná las presas brasileño-paraguaya de Itaipú y argentino-paraguaya de Yacyretá-Apipé. La producción de estas tres grandes presas centrales ha situado a Paraguay entre los mayores exportadores de energía eléctrica del planeta, a la vez que le proporciona un importante caudal de recursos para promover y activar su industrialización en el amplio contexto del Mercosur. La represa de Itaipú, uno de los mayores complejos hidroeléctricos del mundo, está construida sobre el Paraná en las aproximaciones de Foz de Iguazú y Ciudad del Este. Entre estas poblaciones se extiende la gran muralla de contención de las aguas que ha dado lugar a un lago artificial de 1350 Km² compartido en partes iguales por Brasil y Paraguay.

El gran complejo hidroeléctrico de Yacyretá-Apipé, inaugurado en 1994 y puesto en funcionamiento en 1998, ha formado un lago artificial de 1600 Km².

Comunicación y Transporte

La República del Paraguay, debido a su continentalidad, ha tenido como principal vía de Comunicación y Transporte el curso fluvial de los ríos Paraguay-Paraná, a través del cual accede al Atlántico con barcos de regular calado. Dentro de los grandes proyectos elaborados en el contexto regional del Mercosur cabe mencionar la hidrovía Plata-Paraná-Paraguay, que permitirá la comunicación fluvial entre las cuencas del Plata y del Amazonas, constituirá un extraordinario motor de integración continental y tendrá también al territorio de la República del Paraguay como excepcional nudo de comunicaciones.

Paraguay ha desarrollado progresivamente una red de carreteras que tiene como eje principal de desarrollo la ruta Panamericana, que une la ciudad de Asunción con las de Curitiba (Brasil) y Buenos Aires (Argentina). Esta red cuenta con aproximadamente 30.000 Km. de carreteras de las cuales 3000 corresponden a caminos pavimentados.

Comercio

La soja y el algodón son los primeros productos de exportación oficial. Los principales destinos de exportación son los Países Bajos, Brasil y Argentina. Según la cifras del Ministerio de Industria y Comercio, a finales de la década de 1990, 72 empresas exportadoras del país de las 1.600, representaban el 80% del total de ventas al exterior. La concentración fue aún mayor en el caso de las exportaciones de productos primarios; solo 14 empresas representaban el 60% del total de tales ventas.

El volumen del comercio exterior paraguayo esta inflado por el elevado volumen de reexportaciones, tanto legales como ilegales, a Brasil y Argentina. Así, en los últimos años las exportaciones oficiales registradas por la Dirección General de Aduanas eran del orden de 1.143 millones de dólares, pero las exportaciones totales registradas en las estadísticas de la balanza de pagos eran de 3.768 millones. Una parte de las reexportaciones es legal: las compras que realizan los turistas extranjeros en Ciudad del Este. Pero la exportación ilegal de una amplia gama de productos forma una parte sustancial del total de las exportaciones. Durante la década de los noventa, las finanzas públicas empezaban a depender cada vez más de este comercio triangular.

Sector Salud

La salud presenta un perfil complejo de morbilidad, donde conviven enfermedades propias de países con bajo nivel de desarrollo, combinadas con otras crónicas y degenerativas y las vinculadas con accidentes y violencia de diverso tipo. Coexisten enfermedades emergentes, re-emergentes, transmisibles y no transmisibles. Los déficits de salud tienen como

principales causas la extrema pobreza, el escaso saneamiento básico, la falta de educación sanitaria y prácticas higiénicas inadecuadas en los grupos de mayor vulnerabilidad, así como la baja cobertura y eficiencia de los servicios públicos. Se mantienen como serios problemas de salud las altas tasas de mortalidad materna e infantil. Es evidente la necesidad de focalizar acciones tendientes a facilitar la integración social y superar las diversas formas de discriminación hacia grupos vulnerables (mujeres, niños, jóvenes, adultos/as, indígenas y personas discapacitadas). Se constata la ineficiencia del sistema de referencia y contra referencia de pacientes y del aprovechamiento de recursos, así como la escasa capacidad resolutive de las urgencias, prevaleciendo una desigual distribución territorial de los recursos con alta concentración en Asunción y Central.

Educación y cultura

El sistema educativo se caracteriza por su bajo índice de cobertura y problemas de calidad y equidad en sus diferentes niveles, con escasa diversificación de la oferta educativa y el poco perfeccionamiento docente (un tercio de los cargos son ocupados por personas sin formación docente). Se observan tasas de repitencia y deserción relativamente altas y baja tasa de matriculación, retención y rendimiento general. El analfabetismo funcional y el bajo nivel educativo de un gran número de adultos es grave. Más de la mitad de jefes y jefas de hogar del área urbana carecen de instrucción y un tercio solamente tiene educación primaria. Es notoria la inequidad que afecta a instituciones rurales: escuelas y colegios incompletos; acceso escolar tardío; bajo rendimiento; reducida absorción y egreso en la educación media; déficits en infraestructura edilicia, equipamiento y material educativo. La Reforma Educativa no se ha consolidado aún y deberá incluir en el proceso a la educación media y superior. Es escasa la contribución del sistema educativo a la consolidación de la cultura nacional, la preservación del patrimonio histórico y natural y el desarrollo de los valores democráticos.

Turismo

Por sus características naturales y culturales, Paraguay cuenta con grandes atractivos turísticos, como los lagos Ypacarai e Ypoá, los cursos fluviales de sus principales ríos donde se practica además la pesca deportiva; las salvajes planicies chaqueñas y las ruinas jesuíticas de Trinidad de Paraná y Jesús del Tavarengue, catalogadas como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO y capaces de generar un intenso turismo cultural. Los cambios que se han introducido en la infraestructura hotelera y el crecimiento de este sector hacen prever un notable incremento en el flujo de visitantes.

ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LA COMUNICACIÓN NACIONAL

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero – Año Base 1994

Es importante mencionar que según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 1990 el sector que más contribuye con los Gases de Efecto Invernadero es el energético con un 63.63%, seguido por el sector cambio y uso de la tierra con un aporte de 29.2%, seguido por el sector agricultura con un aporte de 5.04% y el sector industria con 2%. Tomando como referencia los gases tenemos que el gas de mayor emisión es el dióxido de carbono (CO₂) siendo el 87.24% de las emisiones totales, seguido por el monóxido de carbono (CO) contribuyendo con el 6.75% y en último lugar el metano (CH₄) contribuyendo con el 4.7% de las emisiones totales.

El Inventario Nacional de Efecto Invernadero del año 1994 indica que el sector Agricultura fue el sector con mayor contribución de gases con un aporte de 73.48% del total de emisiones, el sector cambio y uso de la tierra contribuye con el 22% y el sector energético constituye el 3.64% de las emisiones totales.

Tomando como variable los gases emitidos, el que mayor contribuye es el monóxido de carbono (CO) siendo su aporte de 62.5% de las emisiones totales, seguido por el dióxido de carbono (CO₂) con un 26.5% y el óxido de nitrógeno (NO_x).

Cuadro N° 1. Inventario Nacional de GEI año 1990

EMISIONES	CO ₂	CO	NO _x	CH ₄	N ₂ O	COVD M
Energía	10409,3	0,41	1,69	0,017	0,48	NE
Agricultura	NE	10,26	77,34	642	95,2	NE
Uso de la tierra	3530,45	1094,1	31,04	125	0,85	NE
Industria	334,32	0,07	0	0	NE	5,19
Desperdicios	NE	NE	NE	3,26	0,23	NE
Total	14274	1104,8	110,1	770,3	96,7	5,19

Cuadro N° 2. Inventario Nacional de GEI año 1994

EMISIONES	CO ₂	CO	NO _x	CH ₄	N ₂ O	COVDM	SO ₂
Energía	3068,08	1,286	2,677	0,055	0,63		
Agricultura	NE	51817	0,004	3016			
Uso de la tierra	17812,3	640,4	6899	73,19	235		
Industria	733,65	0,082	18,18		0,5	1,82	0,28
Desperdicios	NE			3,67	0,27		
Total	21614	52459	6920	3093	237	1,82	0,28

Fuente: Proyecto PAR/98/G31 – SEAM/PNUD

Construcción de Escenarios

En cuanto a la generación de Escenarios Climáticos de emisión de gases, para nuestro país se fundamentó en los escenarios de emisiones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC): IS92a, IS92d e IS92c, los que son considerados como escenarios pesimistas, moderados y optimistas respectivamente. Los horizontes de tiempo proyectados fueron 2010 – 2030 – 2050 – 2070 y 2100 con base a la serie climática 1961-1990.

Para el estudio se ha dividido el país en cuatro áreas o regiones, esta división, se realizó debido a que el modelo SCENGEN tiene una resolución espacial de 5° por 5° de latitud y longitud. Para cada área o región se considera un comportamiento homogéneo del clima. Las delimitaciones de las áreas o regiones se pueden ver en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3. Delimitación de las áreas o regiones de estudio

ÁREA	LATITUD(SUR)		LONGITUD(OESTE)	
	DESDE	HASTA	DESDE	HASTA
I	20°	25°	60°	65°
II	20°	25°	55°	60°
III	25°	30°	55°	60°
IV	25°	30°	50°	55°

Fuente: Elaboración propia, Vázquez 2001.

El **área I** concierne al Oeste de la región occidental, incluye en gran parte el Departamento de Boquerón.

El **área II** corresponde al centro y Este de la región occidental y al Norte de la región oriental, incluye los Departamentos de Alto Paraguay y Presidente Hayes de la región occidental del país. Además incluye a los Departamentos de Concepción, Amambay, San Pedro, parte de Caaguazú y Canindeyú, todos de la región oriental.

El **área III**, afecta al centro y Sur de la región oriental, incluyendo principalmente los Departamentos de Central, Paraguari, Caazapá, Guairá, Ñeembucu, Misiones e Itapúa.

El **área IV**, toca el extremo Este de la región oriental incluyendo el Departamento de Alto Paraná. El área IV, se consideró debido al interés particular de los sectores de la salud y agricultura en la región del Alto Paraná. Estas áreas cubren la totalidad del Paraguay, excepto alguna parte del país, donde sólo pequeñas áreas pertenecen a otras celdas, en este caso se consideró como perteneciente a las celdas más cercanas.

Las cuatro áreas o regiones obtenida del SCENGEN que cubren el Paraguay en casi su totalidad, se han seleccionados un total de 9 estaciones meteorológicas y/o climatológicas, atendiendo a la homogeneidad del comportamiento climático, a la extensión y continuidad de la información.

Evaluación de la Vulnerabilidad y la Opciones de Adaptación

Los estudios de vulnerabilidad y adaptación en el *sector de Agricultura* incluyen los rendimientos en el clima actual sin variación de CO₂ y con un aumento en la concentración de CO₂ al doble de la concentración actual, considerando los años 2010 – 2030 - 2050 y 2100 con sensibilidad de 4.5°C.

El sector considera diversos rubros agrícolas según su importancia para la región del país; para cada estudio zonal se tienen los resultados de rendimientos potenciales de los cultivos libres de plagas y enfermedades, necesidades hídricas y de nutrientes, satisfechas.

El análisis de los resultados del trabajo identifica las pérdidas de cosecha expresados en disminución promedio anual de los rendimientos de los cultivos considerados, existen diferencias según el método utilizado y según el cultivo en estudio definidos como potenciales, es decir libres de plagas, enfermedades, con necesidades hídricas satisfechas, denominados rendimientos potenciales o sin estrés hídrico, o escenarios de cultivo denominado "secano". Según los escenarios analizados las consideraciones en el presente trabajo determinó el promedio de caída de rendimientos por efecto de los cambios climáticos de Paraguay para los cuatro rubros agrícolas soja, maíz, algodón y sorgo.

La pérdida global de producción de soja varía para el año 2100 entre 18.000 toneladas y 500.00 toneladas por año, mientras que la pérdida global de producción de maíz varía entre 16.656 toneladas hasta 66.624 toneladas por año, la pérdida global de producción de sorgo varía entre 4.392 toneladas hasta 13.

908 toneladas por año para el año 2100 y la pérdida de sorgo varía para el año 2100 entre 6.1360 toneladas hasta 18.4060 toneladas por año.

En el *sector Ganadería* se identificaron las áreas ganaderas que sean sociológica, económica y ecológicamente vulnerables a los cambios climáticos, así como evaluar el efecto del clima a las prácticas de manejo y los procesos ecológicos de las tierras dedicadas a la ganadería. También se identifican las posibles estrategias de adaptación con el objeto de minimizar los efectos adversos y optimizar los beneficios de los cambios climáticos.

La ganadería será tanto más racional cuanto más se acomodase a los eventos atmosféricos que caracterizan a la localidad. En el estado actual de la ciencia las predicciones de cambio climático nos pueden dar una orientación de la dirección y sentido de los cambios con cierta probabilidad de certeza en la magnitud de dichos cambios, lo que puede servir de base para una producción ganadera futura más racional.

Se debe incentivar a los programas de investigación agropecuaria para la obtención de nuevas variedades o razas a largo plazo. Así como la probabilidad de que las futuras condiciones climatológicas hagan más importantes ciertas plagas y enfermedades de determinados cultivos.

El informe del *sector Salud* en Paraguay indica que presenta una alta vulnerabilidad al clima y a sus variaciones, aún cuando las evaluaciones de dicha vulnerabilidad sean escasas y aisladas, se reconoce la presencia de un padrón estacional correlacionado con las épocas de lluvias.

En los Departamentos de Alto Paraná y Canendiyú el paludismo es una enfermedad infecciosa transmitida por vectores, que resulta sensible tanto a la variabilidad como al cambio climático. El mayor impacto físico observado de la variabilidad climática se relaciona con la tendencia creciente que tiene el paludismo en esos Departamentos, en correspondencia con la tendencia también creciente del índice climático complejo IB1.

El paludismo será una enfermedad que sufrirá un gran impacto bajo condiciones de cambio climático. Según las proyecciones realizadas, para el año 2010 debe producirse un incremento importante en relación con los casos registrados antes de los años 90. Con respecto a las condiciones actuales, esa cifra sería aún mayor, puesto que los niveles de afectación por la enfermedad son menores que en el período base.

Dada la no consideración de una serie de variables relevantes para el comportamiento de la enfermedad, por diferentes causas, será necesario emprender nuevas investigaciones que permitan profundizar en la naturaleza de los vínculos encontrados en este primer estudio, enfatizando en la evaluación del costo económico de los impactos previstos, tanto de la variabilidad como del cambio climáticos.

Evaluación Socioeconómica de los Impactos del Cambio Climático

En cuanto a la *Evaluación Económica* en el sector Agropecuario y Forestal, este análisis incluye la implicancia física del cambio climático en Paraguay sobre la base de la variación de la temperatura y precipitaciones, los efectos sobre la disminución de los rendimientos de cultivos y de la producción ganadera; para el efecto se han aplicado diversos métodos de investigación preparados por técnicos involucrados en el análisis.

Los estudios de evaluación económica de los cambios climáticos consisten en cuantificar el significado de los efectos negativos del cambio climático en términos monetarios y con indicadores económicos.

Los efectos según el método aplicado para cuantificar las pérdidas de cosechas agrícolas y ganaderas pueden ser considerados como importantes ya que en el ámbito de productor se pierde cada año, en concepto de reducción de rendimientos, unos 15 millones de dólares y en el ámbito de país unos 21 millones de dólares cada año. Las pérdidas son mayores al proyectar el crecimiento de la población, sus ingresos y su consumo promedio actual de energía.

Según este método el costo de las pérdidas asciende a 50 millones de dólares por año en el ámbito de productor y 69 millones de dólares a nivel del país. Estas cifras serían mucho más elevadas si se consideran también los efectos del cambio climático en los otros sectores como las industrias, las migraciones, la salud, etc., por lo que se recomienda incluir alguna vez los estudios de estos costos para el país.

Por de pronto, queda claro que Paraguay debe asumir costos, por lo menos en la cuantía estimada en la presente evaluación, es decir entre 15 millones a cerca de 70 millones por año para mitigar los efectos negativos del cambio climático en el sector agropecuario y forestal.

Solo a modo de ejemplo, con el valor de estas pérdidas se podría compensar con programas de reforestación y estos costos alcanzarían para reforestar, a razón de 500 dólares por hectárea, la siguiente superficie según metodología analizada:

Con 15 millones de dólares se pueden reforestar cada año 30.000 hectáreas y acumulativamente hasta el año 2100 unos 3 millones de hectáreas, lo que significaría una cobertura del 7% de la superficie total del país en el año 2100.

Con 21 millones de dólares se pueden reforestar cada año 42.000 hectáreas y acumulativamente hasta el año 2100 unos 4.2 millones de hectáreas, lo que significaría una cobertura del 10% del país.

Con 50 millones de dólares se pueden reforestar cada año 100.000 hectáreas y acumulativamente hasta el año 2100, unos 10 millones de hectáreas, lo que significaría cerca del 25% de la superficie total del país.

Con 69 millones de dólares se pueden reforestar cada año 138.000 hectáreas y acumulativamente hasta el año 2100, unos 13.8 millones de hectáreas lo que representaría el 34% de la superficie total del país.

Como servicio ambiental esta superficie adicional podría fácilmente representar la fijación y el almacenamiento de los siguientes volúmenes de bióxido de carbono a razón promedio, estimativo de 30 toneladas año:

3 millones de hectáreas igual a 90 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.

4.2 millones de hectáreas igual a 126 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.

10 millones de hectáreas igual a 300 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.

13.8 millones de hectáreas igual a 414 millones de toneladas de bióxido de carbono para el año 2100.

Análisis de opciones de Mitigación

En el marco de la Comunicación Nacional se ha llevado a cabo análisis de las posibles acciones de mitigación en el sector energético y en el no-energético, desarrollando escenarios climáticos que permitan medir la evolución posible del sistema socioeconómico y la identificación de opciones de uso racional de energía, contribuyendo en forma positiva al cambio global.

Se ha llevado a cabo además, el análisis de las posibilidades y medidas de mitigación de los efectos negativos del cambio climático en términos de costos y beneficios provenientes de las medidas, tanto del sector privado como del sector público.

A continuación se presenta un resumen de la lista de los hallazgos más relevantes que son los causantes directos e indirectos del aumento de la concentración de Gases de Efectos Invernadero (GEI) y que contribuyen a los cambios climáticos. Estas causas actúan de manera interrelacionadas y su sumatoria explican la contribución a los cambios climáticos de tanta preocupación actual.

El sistema financiero no incentiva la inversión a largo plazo tan necesaria para generar empleo, mitigar la pobreza e incentivar actividades con criterios de sostenibilidad.

El crecimiento de Paraguay es el más bajo de la región.

La pobreza rural y la seguridad alimentaria no a sido todavía resuelta en Paraguay.

El subsector forestal es aun muy débil en Paraguay.

La distribución de la tierra no es muy adecuada para una mejor imagen, más progresista y con visión de arraigo definitivo y sostenible.

Mercados de productos, especialmente los orgánicos no son muy conocidos por el pequeño productor. Producción, productividad y competitividad con bajos niveles.

Los suelos no están siendo utilizados en función a su verdadero potencial productivo.

El país esta perdiendo en gran medida su diversidad biológica.

El uso del suelo manifiesta por un lado una escasa producción de cultivos vegetales, muy poca superficie con cultivos permanentes, y pocas reservas naturales.

Los productores no están organizados en torno a la producción, comercialización o transformación de la materia prima agropecuaria y forestal.

Los combustibles derivados del petróleo (diesel, nafta con o sin plomo) son considerables causantes del incremento de Gases de Efecto Invernadero.

La deforestación excesiva y la escasa forestación y reforestación reducen cada vez más la posibilidad de captación y almacenamiento de bióxido de carbono.

La quema de biomasa por el uso indiscriminado del fuego, aumenta la concentración de Gases de Efecto Invernadero.

La ganadería y el cultivo de arroz son los causantes principales de la emisión del gas metano en el país.

La erosión del suelo contribuye al incremento del deterioro ambiental y la emisión de gases de efecto invernadero.

Por efecto del cambio climático es de esperar reducciones importantes de los rendimientos agropecuarios.

Estudios hechos para Paraguay dan cuenta que habrá aumentos de temperatura y lluvias en los próximos años a causa del aumento de los Gases de Efecto Invernadero.

Paraguay manifiesta consumo creciente de energía, entre los cuales los derivados de combustible fósil.

La implementación de Programas de forestación y reforestación podrán ser muy útiles para mitigar las causas que producen los efectos negativos de los cambios climáticos.

La población en general no esta suficientemente familiarizada y conscientes sobre la necesidad de un manejo más sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

Lineamientos de una Estrategia Nacional de Implementación de la Convención de Cambio Climático

En cuanto a las propuestas estratégicas, se realizó el análisis para lograr la mitigación de los impactos negativos originados por el cambio climático y sobre todo un análisis de estrategias que permitan lograr un desarrollo

sostenible para nuestro país y que podrían servir a la autoridad ambiental y otras instituciones públicas para impulsar el desarrollo.

Estas principales líneas de estrategias se realizó con base a lograr una calidad de vida satisfactoria para toda la población presente y futura por medio de la preservación, recuperación y mejoramiento de la calidad ambiental y de los recursos naturales.

Algunas áreas que deben ser desarrollados para lograr una mayor estabilidad ambiental, económica, social y política que son las siguientes:

Incorporar superficie a la regeneración natural de la vegetación, se propone una meta de 10% del total del país.

Mejorar los servicios públicos de transporte.

Prohibir la importación de vehículos usados, además de controlar el estado de los vehículos en general.

Aplicar tecnologías con utilización de combustibles alternativos como energía solar, biodiesel, alcohol etc.

Implementar una nueva política impositiva con criterios más desarrollista.

Fomentar una política agroindustrial.

Promover la agricultura orgánica, el control biológico y natural.

Revalorizar la tecnología tradicional.

Para lograr el desarrollo pleno de las áreas citadas y para contar con una calidad de vida mejorada para la población actual y futura se requiere una mayor seguridad jurídica, el respecto a las leyes, el destierro definitivo de la impunidad para que se logren inversiones en el área de la producción sostenible, en la protección de los recursos naturales y en general la concienciación permanente a la población sobre la necesidad de un visión y misión a largo plazo, que apunta a acciones concretas de resultados y beneficios.

