

Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Paraguay, Octubre 2001



Secretaría del Ambiente



1NC-PRY04

Consultores Editores y Colaboradores

Consultores

Henry Moriya, Sector Ganadero

Angel Brusquetti, Sector Agrícola

Antonieta Rojas, Sector Salud Humana

Miguel Vázquez, Construcción de Escenarios

Ronald Dietze, Medidas de Mitigación y Lineamientos
Estratégicos Análisis Socioeconómico

Foresta S.R.L., Inventario de gases de efecto
invernadero año 1994

Víctor Valdovinos - Cargas, Análisis de la situación del
convenio marco de las Naciones Unidas según el
cambio climático en Paraguay.

Editores

Coordinación, Lilian Portillo

Preparación, compilación y edición, Rossana Scribano

Asistencia en compilación y edición, Nancy Br tez

Revisión, Víctor Valdovinos

Secretaría, Martina Valiente

Diseño de portada e interiores, Víctor R. Peralta Díaz

Impresión, AGR Servicios Gráficos

Agradecimiento especial a los consultores cubanos

Miriam Limia, Vladimir Guevara Velazco y Roger E.

Rivero Vega que entrenaron a los consultores
nacionales para la realización del presente documento.

Impreso en Paraguay

Octubre, 2001

Asunción, octubre de 2001

Señor
Michael Zammit Cutajar, Secretario Ejecutivo
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

El Gobierno de la República del Paraguay a través de la Secretaría del Ambiente, responsable de la política y gestión ambiental nacional y punto focal ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, tiene el honor de presentar a usted y a la comunidad internacional el documento "Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático", dando de esta manera cumplimiento a los compromisos asumidos por los países partes de la convención.

El Gobierno Nacional ha demostrado interés por los problemas que afectan al clima mundial colaborando con esfuerzo en la implementación de la Convención de Cambio Climático, pese a los escasos recursos económicos, técnicos y científicos con que cuenta. No obstante estamos satisfechos en haber cumplido con los compromisos asumidos bajo el artículo 4 inciso 1 y el artículo 12 del texto de la Convención.

Al respecto los estudios nacionales realizados en el Paraguay para la preparación de la Primera Comunicación Nacional contó con la valiosa ayuda de CC:TRAIN/GEF/UNITAR a través del apoyo de los componentes de PNUD - Paraguay.

Por último, es importante destacar el apoyo constante de la comunidad científica internacional, del intercambio de experiencia a nivel de la región y el de las instituciones del sector público, privado y organizaciones no gubernamentales, nacionales que han colaborado con la concreción de nuestras acciones.



Dr. Edmundo Rolón Osnaghi
Secretario Ejecutivo
Secretaría del Ambiente

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).

Asimismo, 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 las 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). Está situado entre los paralelos latitud de 19°18' y 27°36' Sur, y entre los meridianos 54°15' y 62°38' Oeste de Greenwich. 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, Caazapa, Canindey, Central, Concepción, Cordillera, Guairá, Itapúa, Misiones, Itembucú, 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 brasileño, 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 las tres quintas partes del territorio paraguayo, forma parte de la gran llanura chaco-pampeana, rea 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 ellas 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 cálidos 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, as 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.

As 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 sus feligreses 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 más modernos 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 razas 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 Ypan y Apa y los Departamentos de Misiones, Paraguari y Itaipú, 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 oleícola, 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 metálicos, sobresale la explotación de la arcilla, el feldespato y la mica, además de sales, talco y yeso, materiales que encuentran aplicación en las industrias químicas, cerámicas 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 Paran 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 Paran las presas brasileño-paraguaya de Itaipú y argentino-paraguaya de Yacyretá-Apipé. La produc-

La construcción 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 -Apipí, 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 hidrovia Plata-Paraná-Paraguay, que permitirá la comunicación fluvial entre las cuencas del Plata y del Amazonas, constituir 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 las 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 está 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 resolutoria 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 Ypo, 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 Paran 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

EMISION ES	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

CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

En cuanto a la generación de Escenarios Climáticos de emisión de gases, para nuestro país se fundamenta 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 SCEN-GEN 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°

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 Canindey, todos de la región oriental.

El área III, afecta al centro y Sur de la región oriental, incluyendo principalmente los Departamentos de Central, Paraguarí, Caazapa, Guairá, Itapúa, Iteño, Misiones e Itapúa.

El área IV, toca el extremo Este de la región oriental incluyendo el Departamento de Alto Paraná. El área IV, se considera 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 solo pequeñas áreas pertenecen a otras celdas, en este caso se consideró como perteneciente a las celdas más cercanas.

Las cuatro áreas o regiones obtenidas del SCENGEN que cubren el Paraguay en casi su totalidad, se han seleccionado 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 determinan el promedio de cada 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 social, 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 acomode 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, a menudo las evaluaciones de dicha vulnerabilidad sean escasas y aisladas, se reconoce la presencia de un patrón estacional correlacionado con las pocas de lluvias.

En los Departamentos de Alto Paraná y Canindey 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 será 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 climático.

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 países 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:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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:

- a. 3 millones de hectáreas igual a 90 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.
- b. 4.2 millones de hectáreas igual a 126 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.
- c. 10 millones de hectáreas igual a 300 millones de toneladas de bióxido de carbono en el año 2100.
- d. 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 Efecto 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.

1. 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.
2. El crecimiento de Paraguay es el más bajo de la región.

3. La pobreza rural y la seguridad alimentaria no a sido todav a resuelta en Paraguay.
4. El subsector forestal es aun muy d bil en Paraguay.
5. La distribuci n de la tierra no es muy adecuada para una mejor imagen, m s progresista y con visi n de arraigo definitivo y sostenible.
6. Mercados de productos, especialmente los org nicos no son muy conocidos por el peque o productor. Producci n, productividad y competitividad con bajos niveles.
7. Los suelos no est n siendo utilizados en funci n a su verdadero potencial productivo.
8. El pa s esta perdiendo en gran medida su diversidad biol gica.
9. El uso del suelo manifiesta por un lado una escasa producci n de cultivos vegetales, muy poca superficie con cultivos permanentes, y pocas reservas naturales.
10. Los productores no est n organizados en torno a la producci n, comercializaci n o transformaci n de la materia prima agropecuaria y forestal.
11. Los combustibles derivados del petr leo (diesel, nafta con o sin plomo) son considerables causantes del incremento de Gases de Efecto Invernadero.
12. La deforestaci n excesiva y la escasa forestaci n y reforestaci n reducen cada vez m s la posibilidad de captaci n y almacenamiento de bi xido de carbono.
13. La quema de biomasa por el uso indiscriminado del fuego, aumenta la concentraci n de Gases de Efecto Invernadero.
14. La ganader a y el cultivo de arroz son los causantes principales de la emisi n del gas metano en el pa s.
15. La erosi n del suelo contribuye al incremento del deterioro ambiental y la emisi n de gases de efecto invernadero.
16. Por efecto del cambio clim tico es de esperar reducciones importantes de los rendimientos agropecuarios.
17. Estudios hechos para Paraguay dan cuenta que habr aumentos de temperatura y lluvias en los pr ximos a os a causa del aumento de los Gases de Efecto Invernadero.
18. Paraguay manifiesta consumo creciente de energ a, entre los cuales los derivados de combustible f sil.
19. La implementaci n de Programas de forestaci n y reforestaci n podr n ser muy tiles para mitigar las causas que producen los efectos negativos de los cambios clim ticos.
20. La poblaci n en general no esta suficientemente familiarizada y conscientes sobre la necesidad de un manejo m s sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

Lineamientos de una Estrategia Nacional de Implementaci n de la Convenci n de Cambio Clim tico

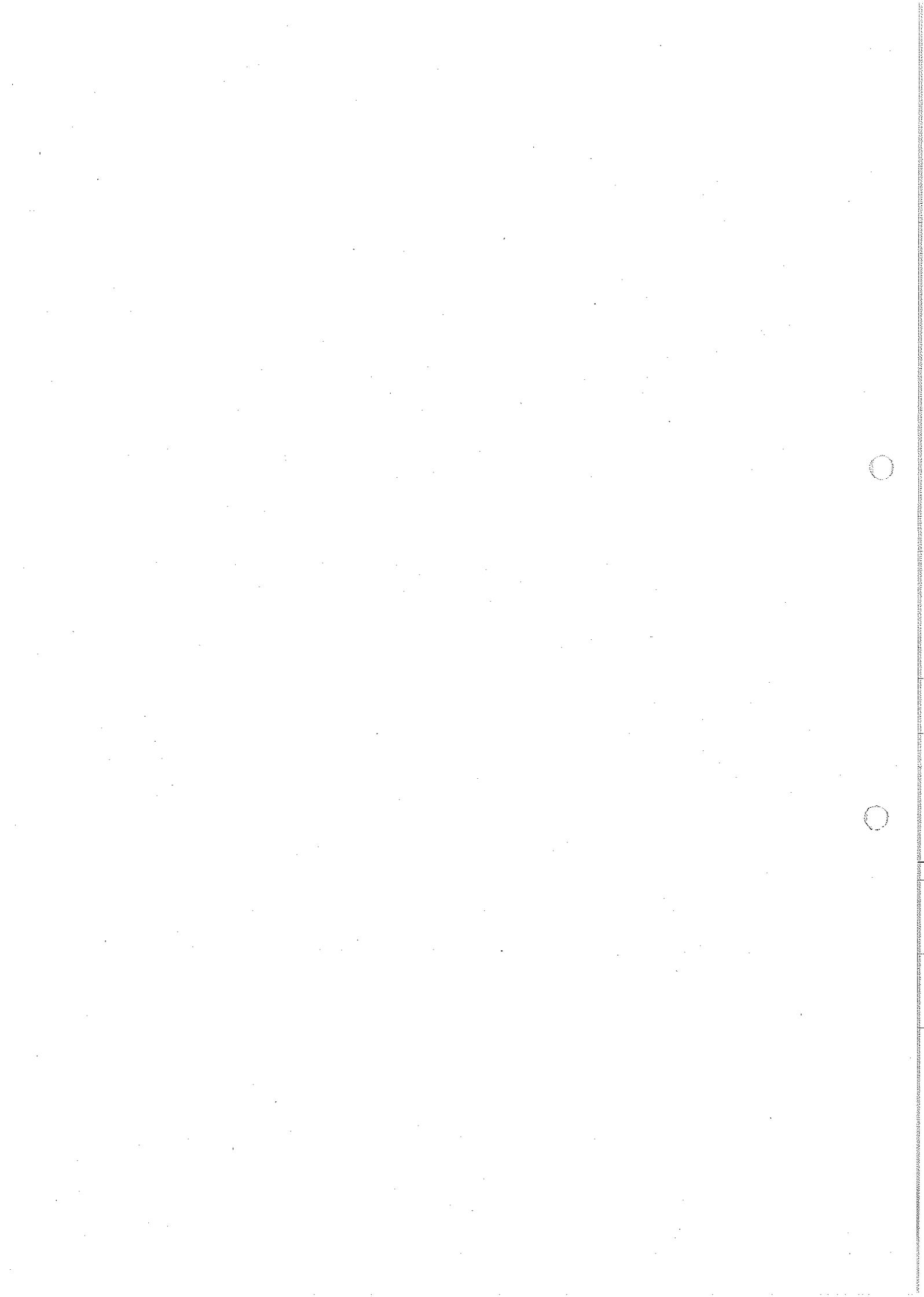
En cuanto a las propuestas estrat gicas, se realiz el an lisis para lograr la mitigaci n de los impactos negativos originados por el cambio clim tico y sobre todo un an lisis de estrategias que permitan lograr un desarrollo sostenible para nuestro pa s y que podr an servir a la autoridad ambiental y otras instituciones p blicas para impulsar el desarrollo.

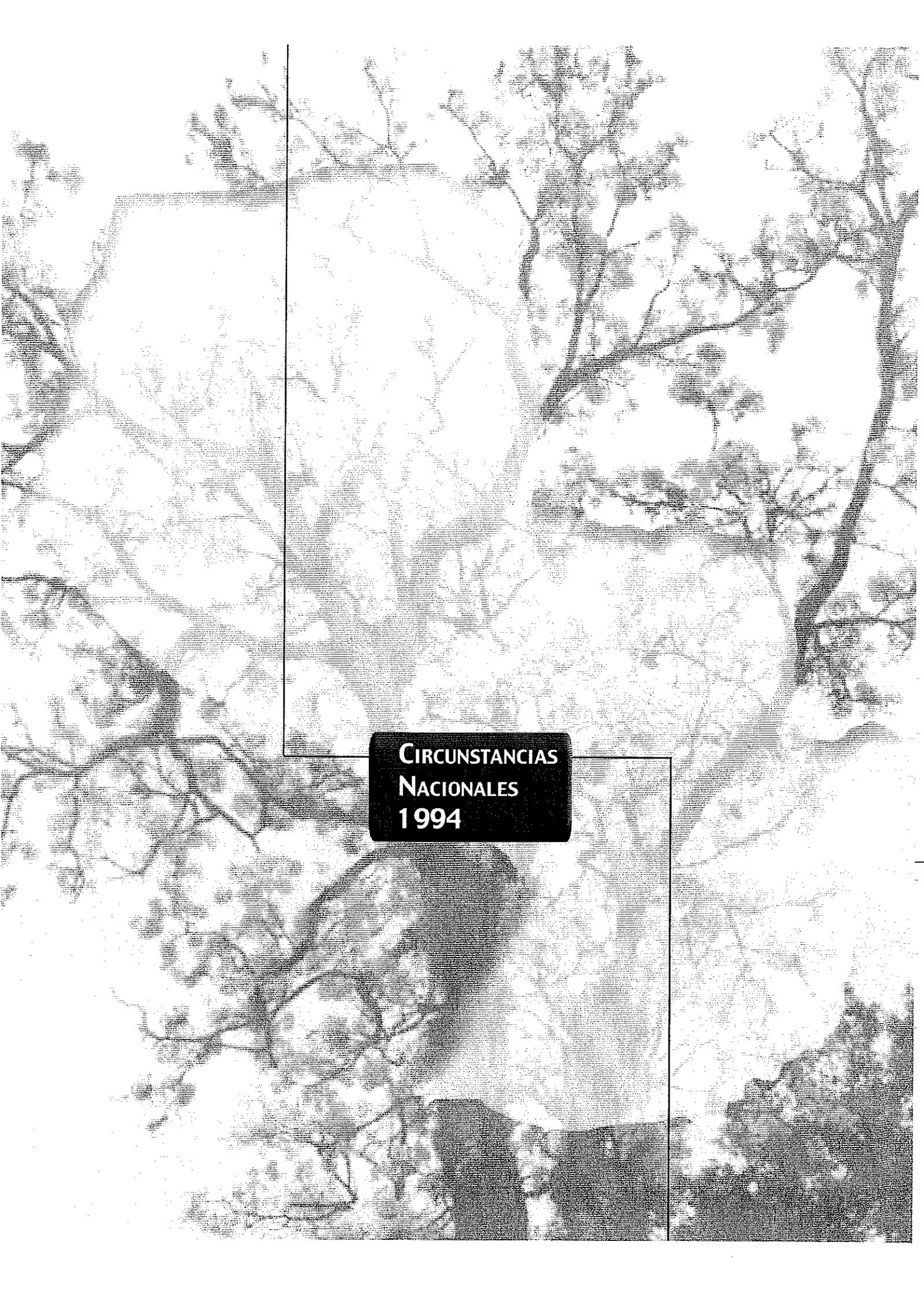
Estas principales l neas de estrategias se realiz con base a lograr una calidad de vida satisfactoria para toda la poblaci n presente y futura por medio de la preservaci n, recuperaci n y mejoramiento de la calidad ambiental y de los recursos naturales.

Algunas reas que deben ser desarrollados para lograr una mayor estabilidad ambiental, econ mica, social y pol tica que son las siguientes:

- ¥ Incorporar superficie a la regeneraci n natural de la vegetaci n, se propone una meta de 10% del total del pa s.
- ¥ Mejorar los servicios p blicos de transporte.
- ¥ Prohibir la importaci n de veh culos usados, adem s de controlar el estado de los veh culos en general.
- ¥ Aplicar tecnolog as con utilizaci n de combustibles alternativos como energ a solar, biodiesel, alcohol etc.
- ¥ Implementar una nueva pol tica impositiva con criterios m s desarrollista.
- ¥ Fomentar una pol tica agroindustrial.
- ¥ Promover la agricultura org nica, el control biol gico y natural.
- ¥ Revalorizar la tecnolog a tradicional.

Para lograr el desarrollo pleno de las reas citadas y para contar con una calidad de vida mejorada para la poblaci n actual y futura se requiere una mayor seguridad jur dica, el respecto a las leyes, el destierro definitivo de la impunidad para que se logren inversiones en el rea de la producci n sostenible, en la protecci n de los recursos naturales y en general la concienciaci n permanente a la poblaci n sobre la necesidad de un visi n y misi n a largo plazo, que apunta a acciones concretas de resultados y beneficios.





**CIRCUNSTANCIAS
NACIONALES
1994**

ANTECEDENTES

La firma de la Convención Marco para el Cambio Climático por más de 160 países, en Río de Janeiro en junio de 1992, fue un indicador del amplio reconocimiento de que el cambio climático es la mayor amenaza para el medio ambiente y el desarrollo económico a escala mundial. Las actividades humanas han incrementado significativamente las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero, y por lo tanto han perturbado el equilibrio atmosférico de la tierra.

El objetivo último de la Convención es lograr la estabilidad de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel deberá lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

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.

El propósito de la Primera Comunicación Nacional del país es dar a conocer la posición nacional, tanto a la contribución del efecto invernadero, causa de los problemas climáticos, como en los posibles impactos nacionales derivados del problema.

Asimismo, el análisis incluye las gestiones que en materia institucional se están realizando 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 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 mismo, incorpora los resultados de los estudios de análisis de Vulnerabilidad y Adaptación para el sector Agricultura, Ganadería y Escenarios Climáticos, postergándose para más adelante, los análisis de Mitigación por 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 y las variaciones de la temperatura.

El Gobierno de Paraguay, consciente de la gravedad del problema del Cambio Climático, ha ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) el 4 de noviembre de 1993 y se ha comprometido en cumplir con los compromisos asumidos en el marco de la Convención.

A partir de 1996, Paraguay ha iniciado el proceso de integración de la temática Cambio Climático dentro de la Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería institución actualmente integrada a la Secretaría del Ambiente - SEAM, recientemente creada por Ley N... 1561/00.

Paraguay inició las actividades referentes a Cambio Climático con el apoyo del Programa de Entrenamiento para el Cambio Climático CC:TRAIN -PNUD/GEF, con el apoyo del Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR), dicho programa fue creado con el objeto de asistir a los países en vías de desarrollo a implementar la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, establecer un Equipo Nacional encargado de la formulación de la estrategia nacional de implementación y la elaboración de sus Comunicaciones Nacionales.

Además de crear el Equipo Interinstitucional y Multidisciplinario, Paraguay con CC:TRAIN ha establecido un Grupo Técnico de trabajo para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero a o 1990, capacitando a 40 técnicos nacionales en la preparación de estudios técnicos referentes al Cambio Climático, como resultado de esta iniciativa se ha elaborado un Perfil Nacional de Cambio Climático, un documento técnico-político que ha servido como herramienta para la preparación de la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Entre los objetivos principales de llevar adelante la CMNUCC se encuentra la conducción de los Estudios Nacionales (Inventario de Gases, Evaluación de Vulnerabilidad y Adaptación, Construcción de Escenarios, Análisis Socioeconómico, etc.), asimismo, la participación en los foros científicos internacionales y en los procesos de negociación relacionados con el

Cambio Climático. Para cumplir con estos objetivos se llevó a cabo la implementación del "Proyecto PAR/98/G31" con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) y financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA), se inicia los estudios de análisis de vulnerabilidad y adaptación para los sectores agricultura, ganadería, salud y escenarios climáticos, los análisis de mitigación de las causas y efectos de cambio climático y estrategias paraguayas de implementación.

PERSPECTIVA DE IMPLEMENTACIÓN A NIVEL NACIONAL DE LOS COMPROMISOS DEL UNFCCC Y EL PROTOCOLO DE KYOTO.

El Paraguay se encuentra dentro de los primeros países que han suscrito y ratificado el Convenio Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático y posteriormente el Protocolo de Kyoto. En diciembre de 1999, el Gobierno paraguayo crea la Oficina Paraguaya de Implementación Conjunta, a fin de contar con una instancia administrativa que lidere la implementación de los compromisos contenidos en los acuerdos internacionales citados, actualmente dependiente de la Secretaría del Ambiente.

INSTANCIA ADMINISTRATIVA.

La instancia administrativa o marco institucional que atiende a nivel nacional los temas relacionados con la Convención sobre el Cambio Climático de acuerdo a lo que establece la Ley N.º 1561/00 es la Secretaría del Ambiente (SEAM). Al respecto por Decreto N.º 14.943 se crea el Programa Nacional de Cambio Climático, el cual está integrado por un Consejo Nacional de Cambio Climático y una Dirección Nacional de Cambio Climático.

El Consejo Nacional de Cambio Climático será un órgano colegiado, de carácter institucional, como instancia deliberativa, consultiva y definidora de la política nacional sobre Cambio Climático, y la Dirección Nacional de Cambio Climático que será la instancia ejecutiva de la Política Nacional sobre Cambio Climático.

Esta nueva instancia contempla además, la dirección que está tomando las negociaciones dentro de la Convención a nivel internacional y en consecuencia convocar la participación de sectores, como el Energético, el de Transporte y la Dirección de Meteorología.

También se adecua el funcionamiento de la oficina a las directrices que recibe de la Secretaría del Ambiente, ya que esta institución es la que ha recibido el carácter de Autoridad de Aplicación del Convenio Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático, según Ley N.º 1561/00 de su creación.

Por todo lo antes dicho en octubre de 2000 la Oficina de Implementación Conjunta pasa a depender de la Secretaría del Ambiente por Decreto N.º 10960.

MARCO INSTITUCIONAL AMBIENTAL

El marco jurídico-ambiental de la República del Paraguay, parte de la propia Constitución Nacional adoptada en el año 1992, dentro de ella se encuentran normas que se refieren a cuestiones ambientales, dentro de las cuales encontramos el derecho de los habitantes del país a vivir dentro de un ambiente saludable, y que la preservación, conservación del medio ambiente deben guiar la política y legislación nacional.

La Constitución introduce además normas que garantizan la acción popular en defensa de los intereses difusos de la sociedad, dentro de los cuales se encuentra la protección del medio ambiente.

El nuevo marco jurídico dado en 1992 a través de la Constitución Nacional ha ocasionado la sanción de un gran número de leyes que tratan los diversos aspectos ambientales, desde Evaluación de Impacto Ambiental hasta Áreas Silvestres Protegidas. El Paraguay también ha ratificado numerosos convenios internacionales dentro de la década del 90, tales como Cambio Climático, Biodiversidad, Basilea entre otros.

Si bien podemos afirmar que el derecho ambiental paraguayo tuvo su más marcado desarrollo dentro de la década pasada, ya con anterioridad a ella, el Paraguay ha contado con algunas leyes relacionadas con el aprovechamiento de recursos naturales y la salud ambiental, como son la Ley Forestal y el Código Sanitario.

Por ltimo, la novedad mas resaltante que se ha dado en el campo ambiental, es la creaci n dentro de la estructura del Estado, de la Secretar a del Ambiente, lo cual ayudar a unificar la gesti n del estado en esta rea y a la vez dar mas jerarqu a al tratamiento de los temas relacionados con el medio ambiente.

LA AUTORIDAD AMBIENTAL EN PARAGUAY

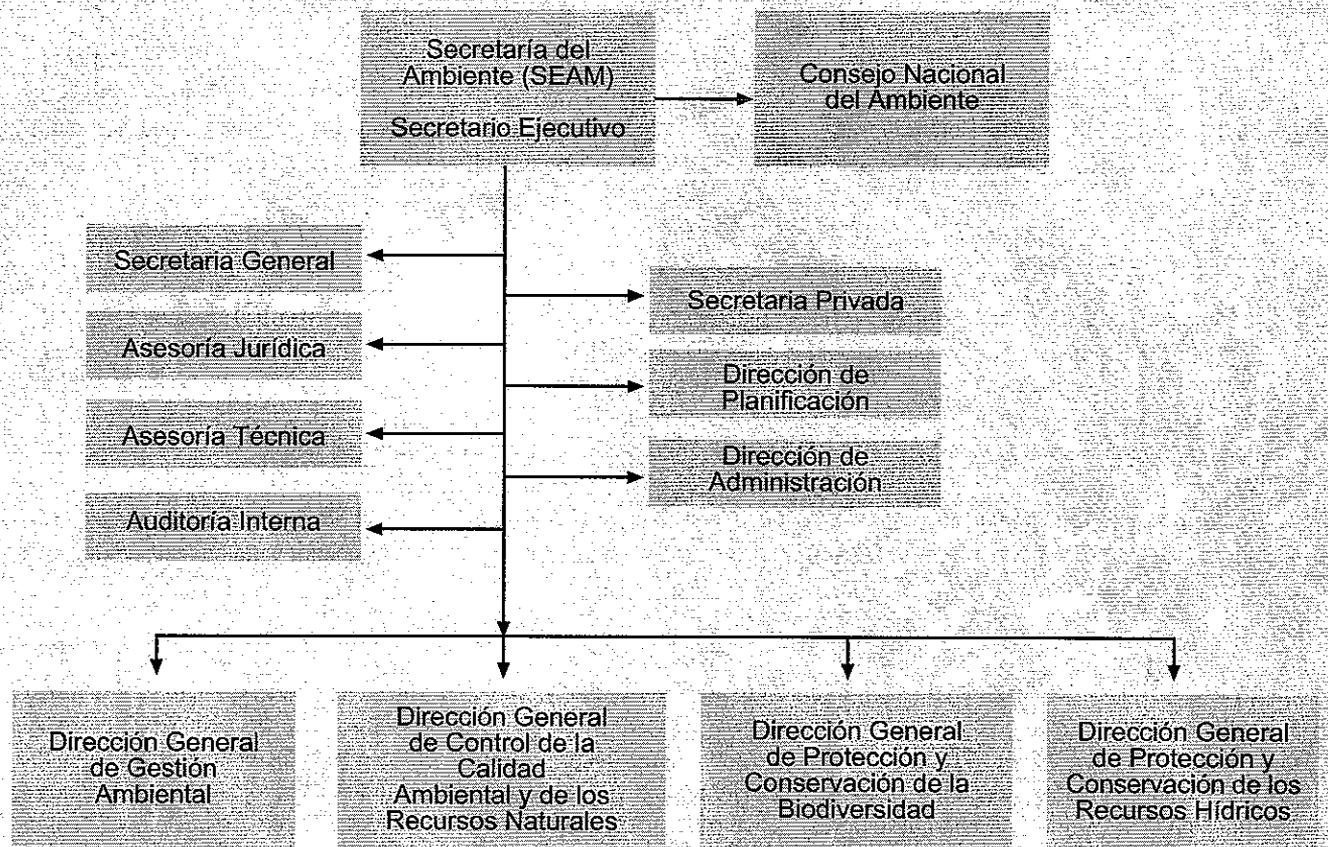
Por mucho tiempo, la gesti n p blica del medio ambiente estuvo a cargo de diversas dependencias administrativas del Ejecutivo nacional. As ten amos que cuestiones relacionadas con Areas protegidas y vida silvestre se encontraban dentro del Vice-Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganader a; y temas relacionados con salud ambiental dentro del Servicio Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social.

En julio del a o 2000 se promulga la Ley de creaci n de la Secretar a del Ambiente, con lo que se crea la autoridad ambiental dentro de la administraci n del sector p blico nacional. A esta instituci n se la faculta como autoridad de aplicaci n de todas aquellas normas relacionadas con la protecci n y conservaci n de los recursos naturales y la salud ambiental, y en tal sentido absorbe a las antiguas instancias ambientales existentes, reorganizando de esta manera la gesti n anterior.

La Secretar a del Ambiente (SEAM), esta organizada como una Secretar a de Estado dependiente de la Presidencia de la Rep blica, teniendo amplias facultades en la aplicaci n de las normas ambientales. La misma cuenta con un Secretario Ejecutivo, con rango de Ministro, un gabinete y diversas direcciones tem ticas.

El Secretario Ejecutivo de la SEAM es la autoridad de aplicaci n de las diversas normas de car cter ambiental y por tanto es el encargado de emitir las resoluciones y otorgar las licencias que anteriormente se encontraban bajo la administraci n de diversas reparticiones del sector p blico.

ORGANIGRAMA DE LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE (SEAM)



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 y plural. La proclamación del país como República independiente por parte del Congreso se produjo el 12 de octubre de 1813. Sus fronteras quedaron determinadas en las demarcaciones históricas de la antigua gobernación del Paraguay, posteriormente los tratados fijaron sus límites definitivos. El territorio nacional se organiza en un Distrito capitalino y diecisiete Departamentos agrupados en cinco regiones, Norte, Central, Misiones, Alto Paraná y Chaco.

La Constitución de 1992 trata la estructura y organización del Estado, detallando la composición y funciones de los tres poderes. Como República unitaria cuenta con un Poder Ejecutivo con importantes prerrogativas que, en relación con las constituciones precedentes, han sido sometidas a un mayor control por parte de los otros dos poderes. En este sentido el Presidente de la República es elegido por un sufragio universal directo por un periodo improrrogable de cinco años. Dentro de sus funciones está la de cumplir y hacer cumplir la Constitución, las Leyes y los Decretos, designar a sus ministros, embajadores y gobernadores departamentales, presidir el Consejo de Ministros, planificar las políticas económica, educativa y de salvaguarda del patrimonio nacional a través de los correspondientes ministerios, atender a medios de defensa nacional, definir la política exterior del país y dirigir las relaciones internacionales del mismo; presentar proyectos de ley y presupuestos anuales a la consideración del Congreso, etc.

El Poder Legislativo está conformado por disposición del artículo 182 de la Constitución por las Cámaras de Diputados y de Senadores, cuyos miembros son elegidos por periodos de cinco años por sufragio universal, que se cuentan a partir del 1 de julio del año de su elección. La Cámara de Senadores está compuesta de 45 miembros como máximo, y la Cámara de Diputados de 80 miembros. Ambas Cámaras tienen entre sus atribuciones la formación, enmienda y sanción o derogación de las leyes; reformar e interpretar la Constitución; fiscalizar los actos del Poder Ejecutivo y demás órganos del poder público; celebrar juicio político al Presidente y al Vicepresidente cuando consideren, sobre indicios ciertos, que han transgredido sus funciones o han llevado una actuación impropia.

Los órganos del Poder Judicial son la Corte Suprema, cuyos miembros son elegidos por el Congreso Nacional, a través de temas propuestas por el Consejo de la Magistratura y los tribunales que de ella dependen y que se ocupan de los asuntos civiles, penales, etc. La Corte Suprema está compuesta por una Presidente y ocho ministros, y un Fiscal General del Estado. Asimismo, el organigrama del Poder Judicial se completa con el Tribunal Superior de Justicia Electoral, integrado por tres miembros, y el Consejo de la Magistratura, con un presidente, un vicepresidente y seis consejeros.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Paraguay es un país mediterráneo, se halla ubicado en el centro de América del Sur, limita con la República Argentina (Sur, Este y Oeste), Brasil (Norte y Este) y Bolivia (Norte y Oeste). Está situado entre los paralelos latitud de 19°18'« y 27°36'« Sur, y entre los meridianos 54°15'« y 62°38'« Oeste de Greenwich. 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 Región Oriental y 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.

La región Oriental se extiende entre la margen izquierda del Paraguay, los ríos Paraná y Apa y las cordilleras de Mbaracay 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 brasileño, formada por un basamento cristalino que cubre un sustrato de sedimentos arenoso 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 Amambay, Mbaracay y Caaguaz.

La región Occidental se extiende desde la derecha del río Paraguay hacia el Oeste, ocupando una superficie de 246.925 Km², equivalentes a las tres quintas partes del territorio paraguayo, forma parte de la gran llanura chaco-pampeana, rea 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 características (arena, 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 de bosques 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, caracterizado por los terrenos bajos inundables.

Figura Nº 2: Mapa político de Paraguay

Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos

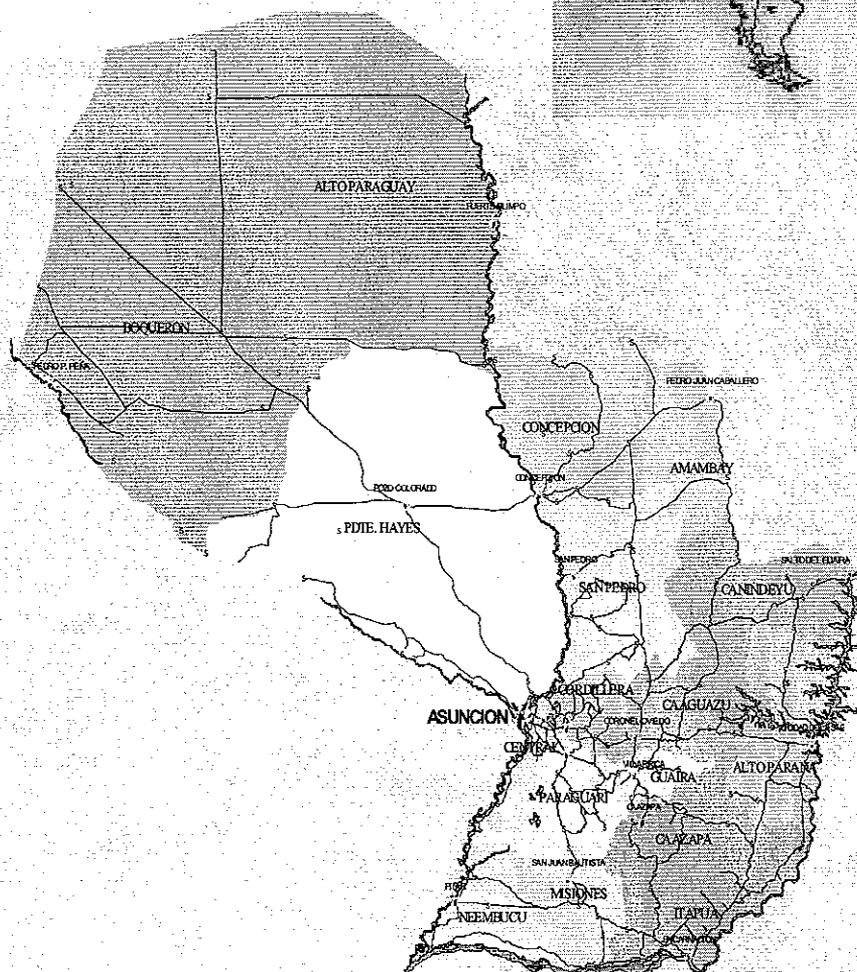


Figura 1: Mapa de Ubicación Geográfica del Paraguay en Sudamérica

Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



Figura Nº 3: Mapa del sistema hidrográfico
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



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 chaquea 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

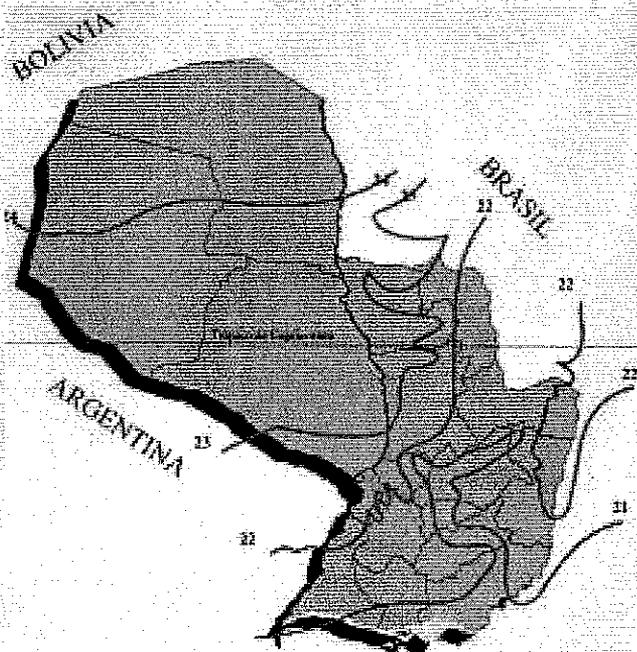
En cuanto al clima y temperatura, el país es atravesado por el trópico de Capricornio por lo que el clima general pertenece al tropical seco, con temperaturas medias de 24°C. Sin embargo, cabe destacar grandes variaciones térmicas determinadas por la conti-

nentalidad 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 chaquea que se extiende al Oeste.

Paraguay cuenta con primaveras e inviernos de temperaturas agradables, durante las cuales raramente se presenta heladas, con valores que oscilan alrededor de los 19°C y veranos cálidos con un alto porcentaje de humedad, que 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 que presentan variaciones espaciales acordes con las temperaturas. En general, las precipitaciones son más abundantes en la región Suroriental y hacia la zona Noroccidental. En el primero de los sectores se registran precipitaciones medias de 1800 mm, aunque esta

Figura Nº 4: Mapa de las características climáticas
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



cantidad aumenta en las reas de monta a en el valle del Paraguay, en donde 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 r gimen de precipitaciones est determinado por una estaci n lluviosa, la veraniega, y una seca, la invernal, que en la regi n 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 acent a la sequedad a medida que se avanza hacia el Este. Considerando uno y otro, la cantidad de lluvia media anual del pa s es de 1600 mm.

FLUJO DE VIENTOS

Las caracter sticas del relieve paraguayo favorecen el flujo de los vientos, los cuales al estar dominados por una circulaci n del tipo meridiano, corren de Norte a Sur y de Sur a Norte. De acuerdo con este condicionante durante el verano el rea de bajas presiones localizada en el Noreste argentino determina el desplazamiento de una corriente de aire c lido y h medo procedente del centro de Brasil que provoca el aumento de las temperaturas, la humedad ambiental y la descarga de abundante precipitaciones.

Figura 6: Mapa de precipitaciones.
Fuente: Direcci3n General de Encuestas Estadísticas y Censos

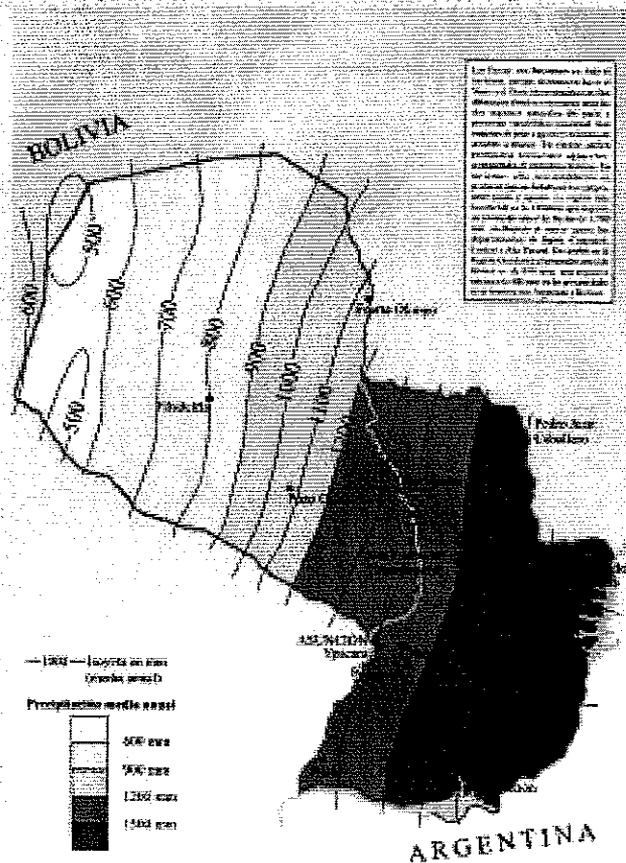
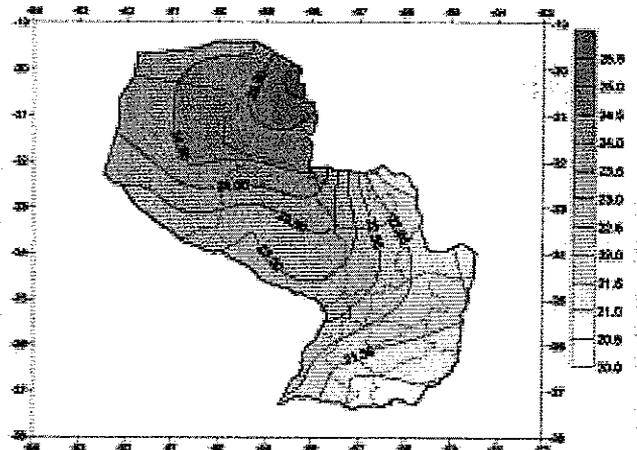


Figura N° 5: Mapa de temperaturas
Fuente: Direcci3n General de Encuestas Estadísticas y Censos



Durante el invierno penetran corrientes de aire fr o y seco, el viento procedente del Sur de la pampa Argentina.

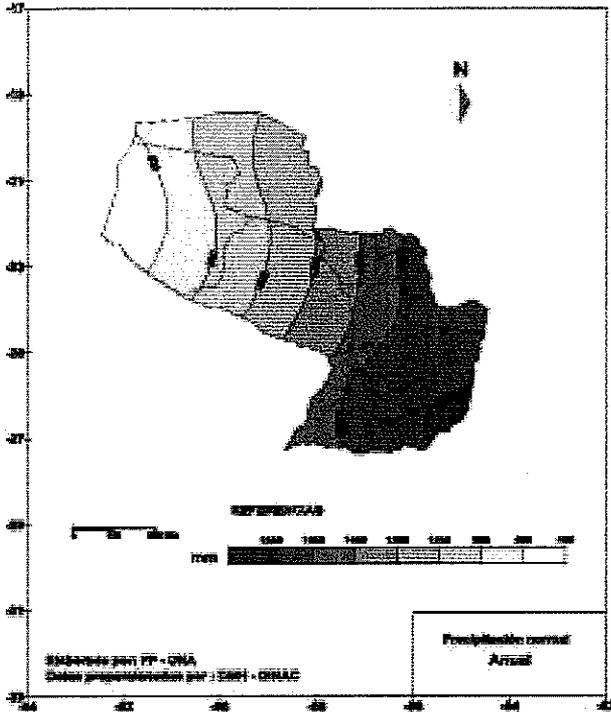
Al margen de estas dos corrientes principales, tambi n soplan ocasionalmente los vientos templados y h medos provenientes de la cordillera andina, que suelen ocasionar algunas fuertes precipitaciones, as como los vientos templados y secos Nororientales, que suelen atemperar las elevadas temperaturas del verano.

POBLACION Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA

La poblaci n paraguaya es esencialmente joven, as los menores de 15 a os representan m s del 40% del total y la franja entre los 15 y los 64 a os supera el 55%, lo que determina una cifra elevada de poblaci n econ micamente activa (PEA).

Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta es la baja densidad demogr fica del pa s, calculada en unos 10 Hab/Km2 y la desigual distribuci n espacial de la poblaci n que determina que la regi n del Chaco, casi el 60% del territorio, tenga una densidad media inferior a los 0.5 Hab/Km2 en contraposici n con la regi n Oriental (17 Hab/Km2) y principalmente en el eje Asunci n donde se superan los 25 Hab/Km2.

Figura N° 7: Mapa de flujo de vientos
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



As 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.

SEGURIDAD SOCIAL

La seguridad social llega solamente a 17% de la PEA. La mayoría de los trabajadores autónomos y del área rural carecen de cobertura. No existe transferencia de beneficios de un sistema a otro, de modo que el traslado del sector público al privado y viceversa, implica la discontinuidad de los aportes y beneficios. Frente a la inequidad e ineficiencia actual, la reforma del sistema de seguridad social, de corto y largo plazo, permitir una jubilación digna a la clase trabajadora y un servicio de salud oportuno y de calidad, además de proteger los fondos de contribución social e incrementar el ahorro nacional, posibilitando la oferta de recursos de largo plazo para desarrollar proyectos de inversión necesarios y rentables. Para ello se debe asegurar la viabilidad financiera del sistema, tender a la universalidad de su cobertura, eliminar la inequidad en la prestación de servicios y suprimir las distorsiones y discrecionalidad.

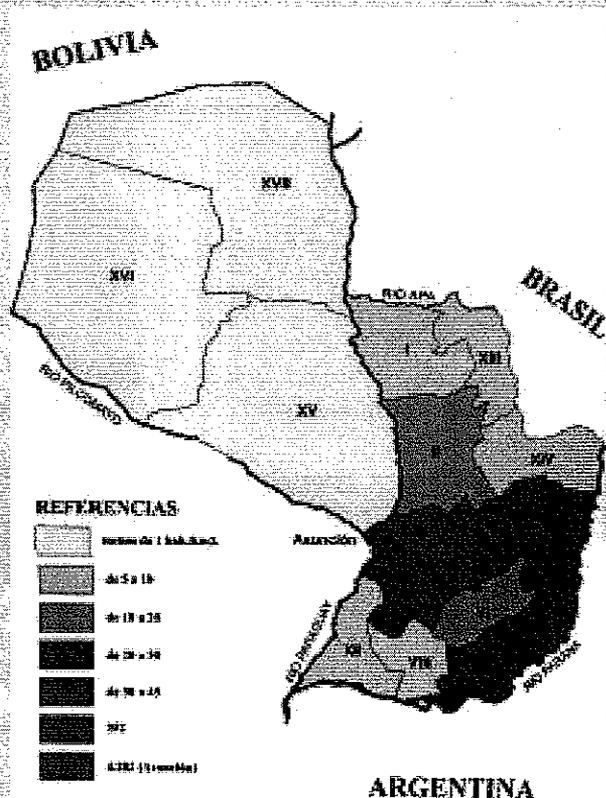
SECTOR AGRÍCOLA Y FORESTAL

El sector agropecuario y forestal constituyen el eje principal de la economía paraguaya y por ello, desempeña un papel fundamental en el bienestar de la mayor parte de la población. El sector produce la casi totalidad de los alimentos consumidos en el país; emplea aproximadamente 35% de la población económicamente activa; contribuye con 27% del Producto Interno Bruto (PIB) y genera, entre productos primarios y procesados, cerca de 90% del valor de las exportaciones, dentro de las cuales el 61% corresponde al algodón y soja en bruto o con algún grado de procesamiento.

En la presente década, el desempeño del sector agropecuario ha sido débil en términos de producción y productividad, lo que indica que el modelo de expansión de la frontera agrícola ha llegado a su límite, presentando signos evidentes de requerir cambios importantes y urgentes. El crecimiento del producto bruto agropecuario, entre 1990 y 1996, ha sido de 2,3% anual, que es inferior al crecimiento de la población en el mismo lapso. La participación del sector en las exportaciones nacionales decreció de 97% en 1990 a 88% en 1996.

Las causas principales del descenso de la producción en los últimos años han sido la crisis financiera y comercial desatada en las entidades bancarias; los desfavorables precios internacio-

Figura N° 8: Mapa de la distribución poblacional.
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



nales de los más importantes rubros de exportación y las condiciones climáticas adversas por efecto del fenómeno "El Niño".

Los principales problemas del sector agropecuario y forestal se resumen:

- ¥ Desequilibrada estructura de la propiedad agraria (unos 255.000 pequeños propietarios poseen solamente el 6,6% de las tierras).
- ¥ Agotamiento del sistema agrario de producción (empobrecimiento del suelo, bajos rendimientos por unidad de producción, inadecuada utilización de los recursos disponibles).
- ¥ Desaparición de los recursos forestales como materia prima productiva.
- ¥ Insuficiencia de los servicios de generación y transferencia de tecnología.
- ¥ Deficiencia de los sistemas de certificación y control fito y zoonosanitario.
- ¥ Debilidad institucional, técnica y financiera de las entidades públicas y privadas encargadas de promover el desarrollo del sector.
- ¥ Inadecuada infraestructura para la comercialización de los productos.
- ¥ Débil estructura organizativa de los pequeños y medianos productores.
- ¥ Baja valorización de la vida rural y la economía campesina que acelera la migración rural-urbana.

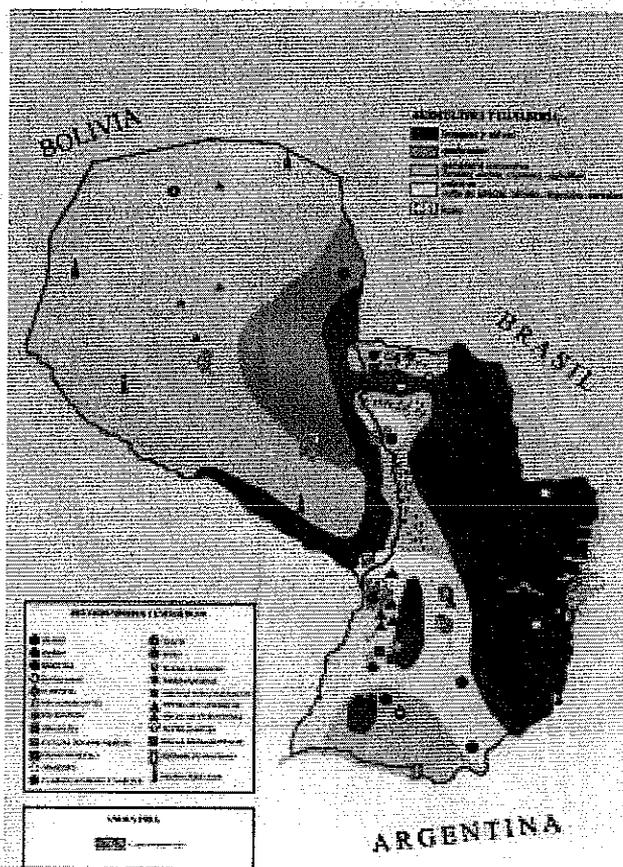
La agricultura constituye el pilar fundamental de la economía paraguaya, el sector agrícola es la principal fuente de empleo de la población y aporta especialmente con la soja y el algodón, algo más del 50% de las exportaciones nacionales y la mayor parte de los insumos para el sector industrial. La 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.

La población rural ha descendido entre 1982/1998 hasta representar 45% del total, pero su distribución por departamentos varía de modo que muchos de ellos presentan porcentajes de población rural más elevados que la media nacional de 1992 (47%). El desarraigo campesino y la creciente migración rural/urbana ha aumentado con la concentración de la tierra en las dos últimas décadas; el estrato de propietarios con más de 1000 hectáreas, que en 1981 concentraba 66.1% de las tierras, en 1991 controlaba ya 77.1% de la superficie. La alta concentración de tierras y la desigualdad social han estado asociadas con elevados índices de pobreza, casi 43% de la población rural vive por debajo de la línea de pobreza. La agricultura familiar (que satisface la mayor parte de la demanda de producción alimentaria y genera excedentes para la agroindustria y exportación) afecta a unas 250 mil unidades cuyo tamaño oscila entre pequeñas parcelas de menos de 5 hectáreas y superficies ligeramente superiores a 10 has.

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

Figura Nº 9: Actividad pecuaria
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



pa s. La calidad de su carne ha mejorado significativamente en las últimas décadas, merced al cruce de la 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 Ypan y Apa y los Departamentos de Misiones, Paraguari y Itapemucú, en la parte meridional del país, concentran la mayor parte de la caba vacuna. El ganado ovino, cuyas razas también han sido mejoradas, tiene una línea productiva descendente, al igual que el caprino. Por el contrario, la caba 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 agropecuario.

El sector agropecuario y forestal, incluyendo caza y pesca, aportó el 28% del PIB global del país en 1999. Dentro de dicho agregado agropecuario y forestal, la actividad agrícola aportó al PIB global el 17%, mientras que la producción ganadera lo hizo con el 8%, y la explotación forestal conjuntamente con las actividades de caza y pesca, con el 3%. En los años 90 la participación agrícola en el PIB nacional fluctuó entre el 15% y 17%, y en el PIB sectorial entre el 59% y 62%.

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.

RECURSOS MINEROS

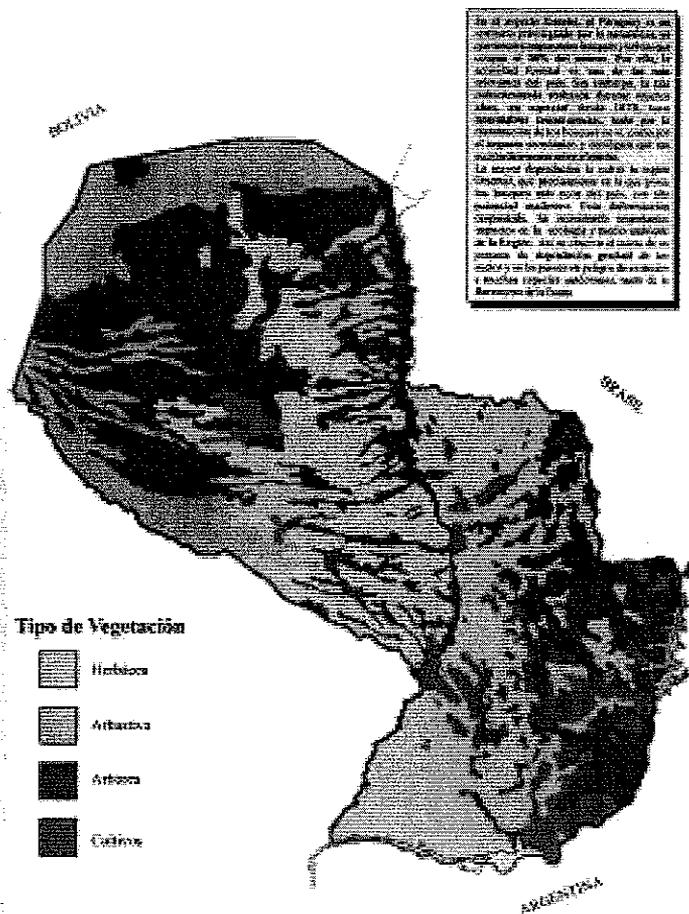
La actividad minera está en sus inicios ya que, solamente desde 1992, los inversionistas internacionales comenzaron a estudiar la situación y perspectivas para la explotación minera en el país. La explotación de canteras reconoce antecedentes más antiguos, aunque en modesta dimensión en relación a su potencial con rocas para uso vial, en construcciones u ornamentación. El uso ornamental de cierta variedad de rocas, como las de los cerros Kily y Chororí, han representado un grave daño al patrimonio natural y turístico nacional, por tratarse de una variedad casi única en el mundo. La explotación de hidrocarburos está prácticamente paralizada y la perforación de pozos es esporádica.

Las rocas ornamentales y los materiales de construcción originados en recursos minerales no renovables, están siendo utilizados por el Estado y empresas particulares. Algunos minerales no metálicos tienen poco valor por unidad de peso, aunque se rentabiliza su explotación mediante volúmenes extraídos o por su industrialización posterior.

Los principales problemas que afectan al sector de recursos minerales son: (a) legislación minera no actualizada, (b) limitada producción de recursos minerales, (c) superposición de atribuciones y responsabilidades institucionales y (d) excesiva demora en la aprobación de los contratos mineros y petroleros en el Parlamento.

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

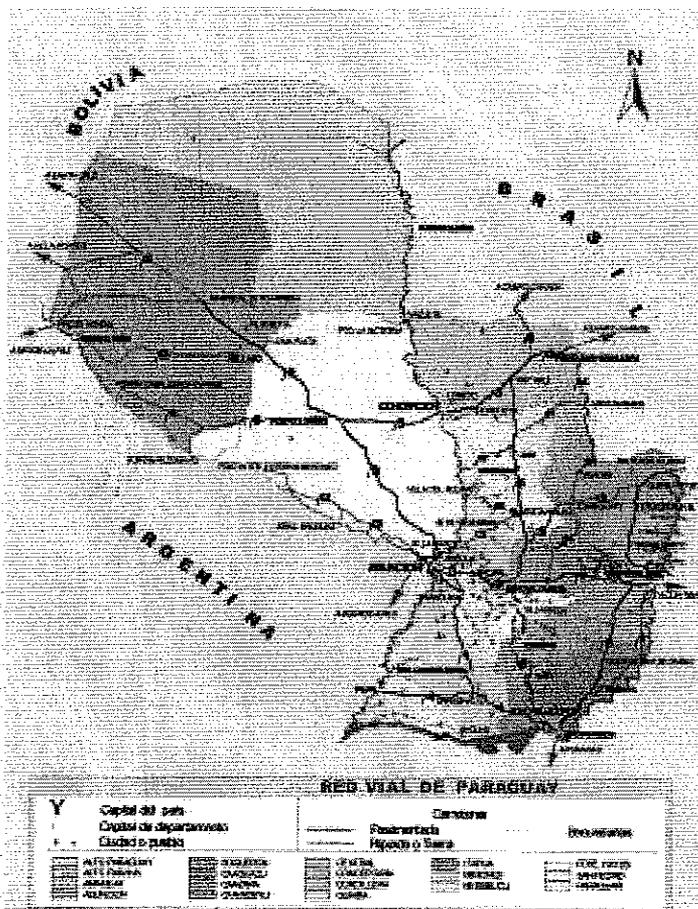
Figura Nº 10: Mapa de cobertura boscosa.
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



ENERGÍA

Los ríos Acaray y Paran 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 levantado la presa de Acaray, que permitió a Paraguay exportar energía por primera vez; y sobre el Paran las presas brasileño-paraguaya de Itaipu y argentino-paraguaya de Yacyret-Apip. 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 Itaipu, uno de los mayores complejos hidroeléctricos del mundo, está construida sobre el Paran 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 1.350 Km², compartido en partes iguales por Brasil y Paraguay. El otro gran complejo hidroeléctrico, el de Yacyret-Apip, inaugurado en 1994 y puesto en funcionamiento en 1998, ha formado un lago artificial de 1600 Km².

Figura N° 11: Mapa de rutas viales.
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



La producción anual de energía hidroeléctrica del Paraguay es de aproximadamente 50.000 GWh/año, de la cual utiliza 10% y el resto exporta a la Argentina y el Brasil; sin embargo, debido a limitaciones de los tratados de Itaipu y Yacyret, no puede exportar libremente su excedente. En contraste con la abundancia energética, entre 20% y 25% de la población carece de acceso al servicio público de electricidad. Desde hace 10 años la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), opera por debajo de su punto de equilibrio y en la mayor brevedad posible deberá consolidar la tarifa eléctrica. Aun operando en su punto de equilibrio la ANDE seguirá disponiendo de la menor tarifa eléctrica de la región.

El Paraguay carece de yacimientos de hidrocarburos en explotación. No consume gas natural, importa el 100% de los hidrocarburos que consume mientras su producción de alcohol carburante se redujo a su mínima expresión ante el fracaso del Plan Alcohólico. Pese a estar vigente el Acuerdo de San José, que prevé la entrega de petróleo o derivados a precios menores a los del mercado hasta en 50%, por parte de Venezuela y México, el Paraguay nunca ha negociado acuerdos bilaterales con los principales exportadores de petróleo de América Latina.

Este sector se caracteriza por contar con una serie de exenciones tributarias y la aplicación de impuestos especiales, además de un tratamiento diferenciado entre la empresa pública - Petróleos Paraguayos "PETROPAR" - y las transnacionales privadas, por medio del cual estas últimas quedan exentas de ciertos tributos.

Aproximadamente la mitad del consumo energético del país corresponde a la quema de leña, carbón vegetal y residuos vegetales y agroindustriales. No existe incentivo alguno para utilizar más eficientemente la biomasa, que es la fuente más consumida de energía.

En lo que respecta a las fuentes alternativas de energía, solar, eólica y alcohol carburante, falta una definición clara de políticas.

VÍAS DE 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, constituir un extraordinario motor de integración continental y tendrá también al territorio de la República del Paraguay como excepcional nudo de comunicaciones.

EL SECTOR INDUSTRIAL

El modelo de triangulación genera un entorno poco favorable para desarrollar el espíritu de empresa en el sector manufacturero, así como la carencia de financiamiento para la inversión industrial y la incorporación tecnológica en el proceso productivo. Todo ello se refleja en la baja participación de la industria manufacturera en la formación del PIB, habiendo mantenido su participación relativamente constante en los últimos 10 años, en torno a 14%.

Este sector se caracteriza por contar con cadenas productivas cortas, poco integradas y algunas veces concentradas alrededor de escasos centros urbanos. Esto refleja, por una parte, la dificultad para el abastecimiento local de insumos y materia prima en la cantidad, calidad y precio requeridos y, por la otra, su débil capacidad transformadora de la materia prima existente. La misma desarticulación se da en relación con el sector terciario, reflejándose en la carencia de servicios adecuados en cuanto a financiamiento, transporte, distribución, comercialización y seguros, entre otros.

El 98% de las empresas industriales del país son micro, pequeñas y medianas empresas. Eso hace que, salvo excepciones, las empresas industriales paraguayas no gocen de los beneficios de la economía de escala, con la agravante ausencia de iniciativas tendientes a la innovación y el desarrollo.

De dichas empresas, un reducido porcentaje posee experiencia exportadora y a esta situación se agrega la carencia de líneas de financiamiento a las exportaciones (pre y post embarque).

La producción industrial está compuesta, en gran medida, por bienes de consumo no durables orientados al mercado interno. Al mismo tiempo, la introducción de productos nacionales a los mercados externos se ve obstaculizada por la falta de cumplimiento de los reglamentos técnicos exigidos por el mercado de destino, además de la insuficiente infraestructura de laboratorios de control de calidad y certificación.

Muchas de las industrias operan parcial o totalmente en la informalidad, al margen de regulaciones laborales y tributarias, debido a un marco jurídico-institucional que dificulta la acción de los agentes económicos y que aumenta innecesariamente los costos de producción y limita el acceso al mercado de capitales.

Como consecuencia, la generación de puestos de trabajos por parte del sector industrial es escasa, la mano de obra que ocupa es de baja calificación y los niveles de remuneración son bajos.

SECTOR COMERCIO, SERVICIOS Y OTROS

La elevada participación del sector servicios en el PIB, refleja la influencia del modelo anteriormente vigente. En efecto, si bien la contribución sectorial se incrementó de 49,1% en 1990 a 54% en 1998, el subsector comercio es el de mayor peso, representando aproximadamente 45% del valor agregado bruto del sector.

La elevada participación sectorial en el PIB se contrapone con las serias deficiencias de su relación con los sectores productivos, presentando muy bajo nivel de desarrollo y cobertura en cuanto a servicios profesionales, personales, financieros, de comunicaciones, electricidad y transportes, entre otros que, o bien son de nivel precario, o bien directamente no existen.

Como consecuencia de la situación general del sector, el nivel de ahorro interno generado por la economía y el desarrollo

del mercado de capitales es altamente insuficiente para impulsar el crecimiento de los sectores productivos, al mismo tiempo que el grado de cobertura de los servicios denominados básicos es bajo y afecta negativamente la calidad de vida de gran parte de la población.

La poca competitividad de las empresas del sector servicios, en la perspectiva de la liberalización del comercio, constituye el principal obstáculo para que las empresas de los sectores productivos se beneficien del mercado ampliado y la población acceda a mejores niveles de vida.

Las pocas regulaciones y la reducida capacidad de exigir el cumplimiento de las mismas, introducen distorsiones que no favorecen el desarrollo sectorial ordenado. Esta falta de regulación adquiere gravedad si se considera la apertura del sector de servicios, inevitable ante la globalización y el regionalismo y necesaria ante la necesidad de su fortalecimiento. La regulación debe evitar la protección de aquellas empresas nacionales del sector que no sean competitivas y contemplar la supresión de las posibles prácticas desleales de parte de las empresas con mayor poder de mercado que pudieran instalarse en el país.

El proceso de globalización está cambiando aceleradamente el escenario internacional para todos los productos. Como resultado inmediato del proceso de globalización, se percibe una clara tendencia de empresas multinacionales a radicarse en algunos de los estados miembros del MERCOSUR, estableciendo políticas de precio y de mercado. Como consecuencia, el mercado paraguayo está invadido de productos del MERCOSUR y del mundo, solventados por fuertes campañas publicitarias y con importantes capitales invertidos en distribución. Esta situación ha colocado a algunos sectores de la estructura industrial del país, en situación de tener que elevar su nivel de competitividad.

Por otra parte, se ha producido una fuerte relocalización de las inversiones extra-zona, especialmente en Brasil y Argentina, atraídas por beneficios fiscales y subsidios directos o indirectos. La capacidad paraguaya de atraer inversión extranjera se ha visto relegada con relación a la región, debido especialmente a la mala imagen internacional que ha proyectado el país y a la ausencia de estrategias y acciones decididas de promoción.

La comercialización de productos nacionales y extranjeros está fuertemente marcada por la informalidad, tanto en la producción como en la importación, constituyéndose en la fundamental debilidad del sistema comercial y provocando distorsiones en la competitividad que desalientan la formalización de los agentes económicos.

El sistema de control que se aplica está corrigiendo parcialmente el problema, mediante la imposición de sanciones fuertes a los infractores. Sin embargo, los procesos iniciados ante el Poder Judicial por la comisión de delitos de contrabando, no han provocado sanciones ejemplares que permitan disuadir este tipo de conducta.

La imagen del Paraguay se ha visto muy deteriorada debido a las actividades de falsificación y comercialización de productos fraudulentos. En este sentido, las medidas correctivas que se vienen realizando han permitido al Paraguay salir exitosamente de la lista negra de países piratas.

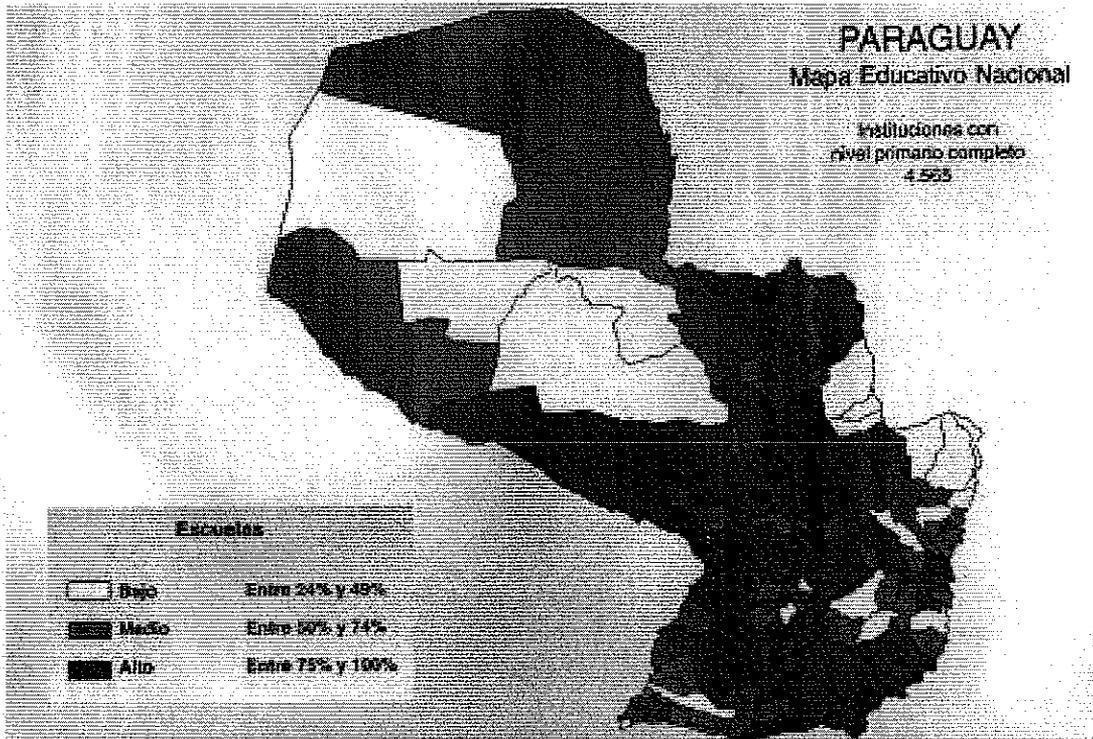
Paraguay ha desarrollado progresivamente una red de carreteras que tiene como eje principal de desarrollo la ruta Panamericana, que une la ciudad de Asunción con las de Curitiba (Brasil) y Buenos Aires (Argentina). Esta red cuenta con aproximadamente 30.000 Km. de carreteras de las cuales 3.000 Km. corresponden a caminos pavimentados.

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 bajas tasas 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.

Figura Nº 12: Mapa de nivel educativo.
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



RELIGIÓN

El Paraguay es un país de gran tradición católica, 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 Prefaturas Nulas y dos Vicarías Apostólicas.

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.

SECTOR SALUD

El Paraguay, como la mayoría de los países de América Latina, se encuentra sumergido en una reforma del Sector Salud, siendo la falta de equidad y eficiencia las principales causas de todos los problemas manifiestos. Según Carrizoza (1996) la consecución de una reforma efectiva está ligada en menor o mayor grado a cuestionamientos que pueden ser incluidos en cuatro grandes grupos: a) Deterioro de la situación de salud, b) Ineficiencia en el sistema de prestaciones de servicios, c) Políticas públicas existentes en salud, d) Fuentes de financiamiento.

Paraguay es un país que se caracteriza por los altos índices de mortalidad materna e infantil, por la prevalencia de las enfermedades infecciosas y las prevenibles por vacunación, desnutrición, parasitosis intestinales y anemias.

En la actualidad existe un recrudecimiento de enfermedades ya controladas en el pasado como la tuberculosis, el paludismo, y la exacerbación de otras enfermedades transmitidas por vectores, como la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y el

dengue. Sin embargo, comienzan a aparecer otros indicadores que colocan al Paraguay en un proceso de modificación de su perfil epidemiológico, característico del Tercer Mundo, como son un aumento en las muertes por accidentes, enfermedades del aparato circulatorio y los tumores, que ocupan los primeros lugares como causas de muerte en el país (Paraguay, 1994).

Paraguay sufre un deterioro en los índices epidemiológicos básicos a medida que aumentan los niveles de pobreza y de ruralidad y donde los niveles de instrucción son más bajos, que se destaca en la población campesina e indígena del país.

En el contexto nacional el deterioro de la situación de salud es atribuido a la falta de saneamiento ambiental (Cuadro N... 4), la falta de cobertura de los servicios educativos, la ineficiencia y la inequidad de los servicios físicos humanos y financieros.

Cuadro N° 4: Indicadores demográficos del Paraguay

Indicadores	Quinquenio 1995-2000
Población total	5.085.325 (1997)
Densidad poblacional	Reg. Oriental 12,5 hab/km2 Reg. Occidental 0,4 hab/km2
Fecundidad	
Nacimientos anuales en miles	162
Tasa bruta de natalidad por mil	31,31
Tasa global de fecundidad	4,17
Tasa bruta de reproducción	2,03
Mortalidad	
Muertes anuales en miles	28
Tasa bruta de mortalidad por mil	5,43
Esperanza de vida al nacer	
En años:	Ambos sexos: 69,67 Hombres: 67,47 Mujeres: 71,99
Tasa de mortalidad materna	130,7 por 100.000 nacidos vivos
Tasa de mortalidad infantil / mil	39,2
Crecimiento natural	
Crecimiento anual	134
Crecimiento anual natural/mil	25,88
Tasa neta de reproducción	1,91
Migración	
Migración anual en miles	0
Tasa de migración por mil	0
Crecimiento total	
Crecimiento anual en miles	134
Tasa de crecimiento por mil	25,91
Fuente: DGEEC, 1992; MSP y BS, 1995	

Un análisis más profundo realizado sobre el sector de la salud humana en el Paraguay (Flecha et al., 1996) llegó a la conclusión de que, dada la magnitud de los problemas observados en el país, el enfoque de cualquier reforma en el sector debe abordar conjuntos posibles de reforma, llegando a conformarlos como sigue:

1. Baja cobertura de la población en riesgo por parte de los programas de salud pública y baja accesibilidad a los programas curativos y preventivos. Uno de los factores principales que contribuyen a esta situación es el modelo meramente asistencialista de atención existente y enteramente aplicado por personal médico. Tanto estos especialistas como otros profesionales de la salud tienen una baja cobertura en las áreas de mayor riesgo (Cuadro N... 5).

2. Ineficiencia de las instituciones de salud, que se mide a través de la baja productividad de los recursos humanos, relacionada con bajos salarios, falta de planificación del trabajo, falta de incentivos, entre otros. La inexistencia de fondos hace que los establecimientos sanitarios estén subutilizados, los equipos cuenten con poco mantenimiento y el personal trabaje a tiempo parcial.

3. Falta de sustentabilidad de los servicios y de sus resultados, donde gran parte del presupuesto viene del financiamiento externo, debiéndose buscar alternativas para enfrentar el problema. Parte del presupuesto del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social corresponde a fondos propios, los cuales han decaído en los últimos años; no obstante, se ha insistido en fortalecer la recaudación en fondos propios.

Cuadro N° 5: Cobertura del Sistema de Salud a nivel nacional

SISTEMA NACIONAL DE SALUD	PORCENTAJE DE COBERTURA
Servicios Públicos (MSP y BS)	28
Seguridad Social (IPS)	18
Sector privado (Clínicas y Sanatorios)	14
Policía y Ejército (Sanidad Militar)	10

Fuente: OPS/OMS/OIT, 1990

La situación del medio ambiente y de los recursos naturales forma parte de los factores condicionantes del perfil de salud en el país. En general, existe una acelerada pérdida de la biodiversidad y un profundo deterioro de los ecosistemas. El proceso de erosión de los suelos y la excesiva salinización de la región occidental constituyen serios problemas en la fertilidad del suelo y el acceso al agua (Paraguay, 1997).

Una de las actividades en la que el Paraguay ha basado su economía desde la época de la conquista ha sido la actividad forestal. En las últimas décadas, hubo una gran presión sobre la superficie forestal del país para destinarla a la agricultura mecanizada extensiva; a esto debe sumarse la apertura de caminos y el establecimiento de nuevas colonizaciones que facilitaron para la tala de los bosques. Tan sólo en la Región Oriental del país, con una superficie física de 15.982.700 ha., en la actualidad los bosques ocupan apenas 2.312.000 ha., es decir, el 15% de la superficie total de dicha región.

Las características de las actividades productivas han influenciado en la degradación del medio ambiente, siendo los recursos naturales renovables como la flora y la fauna, y no renovables, como el suelo y el agua, los más afectados.

La acción combinada de diferentes factores como la expansión de la frontera agrícola, la falta de una política de uso de la tierra, la escasa valorización de los bosques, la ausencia de programas de conservación de suelos y la no aplicación de las leyes que regulan el uso y manejo de los recursos naturales, han incidido en el deterioro medioambiental.

La degradación de los suelos, especialmente por fenómenos erosivos antropogénicos y por la eliminación del bosque nativo, ha generado efectos degradativos sobre los ecosistemas, especialmente en las cuencas, a tal punto que ha contribuido a bajar la productividad y a alterar los procesos naturales que se deben suceder. En los cursos de agua se ha acelerado el proceso de colmatación y de contaminación por agroquímicos y efluentes industriales.

En el cuadro epidemiológico nacional, las enfermedades infecciosas tienen un papel preponderante, como se planteaba antes. Dentro de ellas, las diarreas (EDA) y las enfermedades respiratorias agudas (IRA) representan para el país la principal causa de mortalidad en menores de 4 años. En las estadísticas pueden observarse variaciones importantes en el número de casos de estas entidades. La aparición de una infección respiratoria y su cuadro clínico están condicionados por una serie de factores, entre los cuales los más importantes son la edad, la estación del año y los hábitos de vida. Todo ello las torna muy importantes para futuros estudios de impacto de la variabilidad y el cambio climático en la salud del país.

EL TURISMO

El sector experimenta una declinación de los flujos turísticos debido a diferentes razones. Esto se refleja en la baja partici-

pacificación de la industria turística en la formación del PIB, situación preocupante si se tiene en cuenta que el sector tiene importancia por su aporte a la conservación del patrimonio cultural y paisajístico, además de su capacidad generadora de divisas para el país.

La oferta turística es rígida y no competitiva. No existe un producto turístico definido por mercado-meta y por el perfil de la demanda segmentada. La gestión turística está excesivamente centralizada, con escasa participación ciudadana en la gestión integral de la actividad.

POBLACIÓN INDÍGENAS

La población indígena (entre 1% y 2% de la población del país), constituye el segmento social más carenciado. Existen 17 etnias, pertenecientes a cinco grandes familias lingüísticas que, en las últimas cuatro décadas han sufrido un creciente deterioro de sus condiciones de vida debido a cambios en la distribución espacial de la población, uso y apropiación de su hábitat, deforestación, deterioro ambiental y ecológico, daños a la biodiversidad y otros factores. Muy pocos mantienen las formas tradicionales de economía (caza, pesca, recolección y agricultura rudimentaria): la mayoría (habitantes de la Región Occidental) participan como peones o "changadores" en actividades económicas de la sociedad nacional. Los pueblos indígenas presentan las peores condiciones en términos de salud, educación, tenencia de tierra, actividad laboral, ocupación, ingreso, integración social y cultural. Se estiman sus necesidades de tierra en 20 has. y 100 has., por familia, respectivamente en la Región Oriental y Occidental.

MUJER

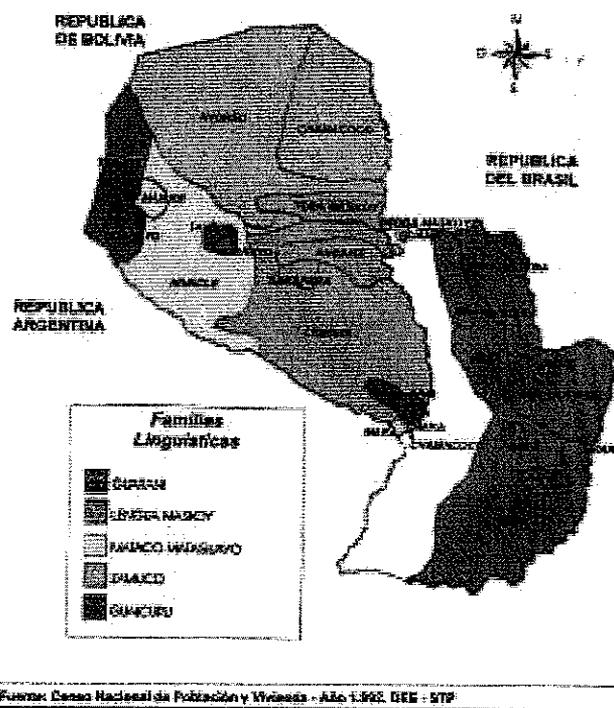
La posición de la mujer en la sociedad sigue sujeta a discriminación de diverso orden. Las mujeres representan la mitad de la Población en Edad de Trabajar y 41% de ellas forman parte de la PEA. Su inserción principal en el mercado urbano se da en servicios y comercio; en el área rural se insertan en servicios y actividades manufactureras. La tasa de desocupación femenina es más alta que la masculina y su nivel de remuneración es 31% menor que el de los varones. En las instituciones de crédito la mujer rural recibe menos de la mitad de crédito que los hombres. Existen 251.000 mujeres cabeza de hogar, prevaleciendo las jefaturas femeninas en el área urbana (un cuarto de los hogares). Su falta de autonomía en las decisiones se refleja en el ámbito de los derechos y la salud reproductiva, donde existe un porcentaje significativo de embarazos no deseados y necesidades insatisfechas de planificación familiar (especialmente en el área rural), en estrecha vinculación con la violencia y el abuso hacia la mujer, en todas sus manifestaciones. La frecuencia de parto de las mujeres constituye alto riesgo y causal de mortalidad, predominando el aborto como primera causa de muerte materna. La alta fecundidad en contextos de familias pobres, en el área rural y urbano marginal, se asocia fuertemente con la pobreza.

ECONOMÍA

Paraguay en términos económicos es el país relativamente menos dinámico del MERCOSUR y uno de los países más

Figura Nº 13: Mapa de distribución de la población indígena
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos

POBLACIÓN INDIGENA ACTUAL



dibiles de América Latina. El ingreso per capita de su población es apenas de 1600 dólares por año, comparado con el ingreso promedio de América Latina que asciende a 3200 dólares, Argentina a 7000 dólares, Brasil 5000 dólares y Uruguay 5600 dólares por habitante y año. En término de población, Paraguay cuenta hoy con menos de 6 millones de habitantes y a diferencia de la mayoría de los otros países del hemisferio, casi la mitad de su población vive aun en las áreas rurales. El crecimiento de la población puede ser considerado como elevada, a tasas del orden de los 2.7%. El crecimiento de la población en la capital y las ciudades satélites es mayor que el promedio de 2.7% mencionado debida al éxodo rural. Por otro lado se observa un permanente flujo de la población fundamentalmente la joven, de ambos sexos al exterior en busca de mejores posibilidades de empleo e ingresos.

La economía del país se basa fuertemente en la producción agropecuaria con una producción escasa de cultivos permanentes. El sector agropecuario y forestal representa el 27% del PIB global y el ingreso de divisas en concepto de exportaciones casi exclusivamente de materias primas. El crecimiento de la economía global y el sector agropecuario-forestal ha manifestado índices por debajo del crecimiento de la población en los últimos 10 años. Por otro lado la dependencia del sector primario en términos relativos ha ido disminuyendo de 35% en 1980 a 27% en el año 2001, mientras que el sector industrial se ha mantenido casi invariable en los últimos 20 años en torno al 22%. La pérdida de importancia relativa, dentro del PIB, del sector agrícola y dado el estancamiento industrial, lo absorbió el sector de servicios que de una participación del 42% en el año 1980 paso a ocupar el 52% en el año 2001.

Por lo dicho la economía paraguaya sigue siendo altamente dependiente de la utilización de los recursos naturales. La producción más bien es extensiva en el uso de la tierra, con escaso empleo de tecnología en cualquiera de sus tres formas: la mecánica, la biotecnología y la tecnología administrativa y de gestión. A pesar de la debilidad económica que no permite el empleo tecnológico más sofisticado y costoso se observan en el país deterioro de los recursos naturales y ambientales, tanto en el área rural como urbano causantes del incremento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) que constituye motivo principal de los cambios climáticos del país. Paraguay es consciente de este fenómeno por lo que ha ratificado la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en 1993 y ratificado el Protocolo de Kyoto en 1997 y se ha comprometido a cumplir con los compromisos asumidos en el marco de la convención, incluyendo la remisión de la Comunicación Nacional.

El desarrollo que se pretende se refiere al acondicionamiento del aparato económico para fomentar la producción competitiva de bienes y servicios, en la perspectiva de satisfacer la demanda interna y esencialmente las demandas externas, en un mundo globalizado y de permanente cambio tecnológico.

En este sentido, las propuestas que se desarrollan en el ámbito económico, además de integrar las otras dimensiones del desarrollo sostenible, apuntan a resolver la problemática de la producción competitiva de bienes y servicios con una visión hacia mercados externos.

Figura N° 14: Mapa de sectores económicos
Fuente: Dirección General de Encuestas Estadísticas y Censos



Una condici3n esencial de estas propuestas es que consideran, dentro del nuevo esquema productivo, la creaci3n de empleos y la estabilidad macroecon3mica como elementos esenciales para la introducci3n de pol3ticas cuyo impacto est3 previsto a mediano y largo plazo.

EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL PARAGUAY

El concepto del desarrollo sostenible, entendido como un proceso continuo que integra el desarrollo econ3mico y la equidad social en un marco de equilibrio ambiental, transparencia en la administraci3n de los bienes y servicios p3blicos y convivencia pol3tica, como paradigma que sirve de base al planteamiento de pol3ticas de desarrollo productivo, fortalecimiento institucional, integraci3n plena, profundizaci3n democr3tica, mejoramiento de la calidad ambiental, manejo racional y protecci3n de los recursos naturales.

EQUIDAD SOCIAL

El desarrollo humano esperado, se lograr3 con la satisfacci3n de las necesidades b3sicas de la poblaci3n a trav3s de un acceso equitativo a salud, educaci3n, vivienda, empleo, saneamiento b3sico, seguridad social y jur3dica. El objetivo es mejorar de manera permanente la calidad de vida de la poblaci3n, resolviendo de modo prioritario las necesidades b3sicas insatisfechas que sit3an en condici3n de pobreza a amplios sectores de la sociedad.

Las pol3ticas sociales privilegian la satisfacci3n de la demanda de servicios colectivos, que corresponde al Estado ofrecer de una manera eficiente y equitativa, haciendo particular3nfasis en la cobertura y calidad de la salud y la educaci3n con un enfoque de equidad social y de g3nero.

En consonancia con la equidad social y de g3nero y con el paradigma del desarrollo sostenible, el Estado y la sociedad nacional deben tomar en consideraci3n los efectos positivos de una din3mica demogr3fica equilibrada, en cuya base se encuentra el ejercicio de los derechos y el disfrute de la salud reproductiva de las personas, as3 como un expl3cito reconocimiento de la autonom3a de la mujer para tomar decisiones, libres de toda coacci3n, abuso o violencia, sobre el momento m3s conveniente para tener hijos, el n3mero que desea tener y con qu3 frecuencia. La conducta responsable de hombres y mujeres respecto de la paternidad, la maternidad, el tama3o de la familia, la participaci3n productiva y las modalidades de consumo, ayudan a sostener un sistema social equitativo y redundan en una poblaci3n con mayores niveles de educaci3n y salud, atenuando la pobreza y elevando la calidad de vida.

EQUILIBRIO AMBIENTAL

El ambiente saludable no es un bien de lujo que se alcanza cuando se ha vencido el escollo de la pobreza; es, por el contrario, la base del accionar econ3mico y social en la medida en que su relaci3n afecta al proceso productivo y a la salud de la sociedad. Por ello, el mantenimiento del equilibrio ambiental exige un balance entre los procesos productivos y su entorno, sea este urbano o rural, porque los sistemas naturales son la base para la producci3n, son receptores de los desechos y residuos y son proveedores de servicios ambientales a3n insuficientemente valorados.

Las pol3ticas toman en consideraci3n los principios ambientales internacionalmente aceptados y los incorporan en todos sus cap3tulos, promoviendo el manejo racional de los recursos naturales. Asimismo, las pol3ticas a ser desarrolladas en los diversos campos deber3n observar medidas que prevengan, mitiguen o compensen los impactos ambientales negativos que se puedan producir.

PLAN ESTRAT3GICO SOCIAL Y ECON3MICO 2000-2003

La elaboraci3n del Programa de Gobierno, responde a la necesidad de contar con pol3ticas de Estado y directivas de Gobierno que, como parte de un efecto integral, permitan una administraci3n estatal transparente y sistem3tica, que reduzcan la incertidumbre, incrementen su eficiencia para la atenci3n de la demanda social, contribuyan al fortalecimiento del aparato productivo y protejan el equilibrio ambiental.

Las políticas y directivas, reflejan demandas expresadas por la sociedad al Gobierno de Unidad Nacional en los inditos procesos participativos recientemente desarrollados, como una indicación clara de la apertura a un nuevo ciclo democrático en el cual la ciudadanía, además de identificar sus necesidades, velar porque las autoridades nacionales, departamentales y locales, demuestren en sus acciones y resultados lo estipulado en este Programa.

El presente marco conceptual es la base que ayuda la integración al Programa de Gobierno de las demandas ciudadanas y su transformación en políticas generales y específicas de alcance nacional. En ese contexto, el Programa tiene carácter indicativo y pretende ajustarse a un entorno dinámico, como el que caracteriza a la República del Paraguay a partir del mes de marzo pasado.

Al mismo tiempo, se concentra en aspectos que, por el retraso relativo del país, son de resolución prioritaria aunque sin abarcar todas las áreas que se deseará. Por ello, si algún sector no encuentra enteramente satisfechas sus expectativas, ello no se debe a otra razón que a los escasos recursos de que se disponen y obligan a enfrentar un primer ciclo de reformas impostergables, que son las aquí presentadas.

Por tanto, en los párrafos siguientes, a partir de un resumen del país que los paraguayos desean construir mirando al futuro, se establece que el desarrollo sostenible será el cimiento sobre el cual emprender esa labor, sabiendo además que en el país se ha verificado una mayor apertura en las relaciones Estado - sociedad y que es necesario que estas relaciones se desarrollen en un ambiente de estabilidad económica.

Al mismo tiempo, se requiere que toda decisión y acción de parte del Estado, tome en consideración de una manera integral, los aspectos económicos, sociales y ambientales, así como la profundización de la democracia, buscando integrar al ciudadano paraguayo en su entorno tanto interno como externo, asegurándole el pleno respeto de sus derechos y posibilitando su desarrollo en un ambiente competitivo y libre.

EL PARAGUAY DEL FUTURO

Los procesos participativos permiten la generación de una visión objetiva del Paraguay para el presente siglo. Esta visión representa una expectativa general que se presenta a continuación, en forma resumida, con la finalidad de enfocar los esfuerzos públicos y privados hacia su logro, además de definir el objetivo común hacia el que se deberá avanzar.

Es evidente que, ante la llegada del nuevo siglo, el Paraguay debe prepararse a enfrentar los retos que la globalización impone, tratando de alcanzar decididamente el avance social y económico, el adecuado manejo ambiental, la sustitución de la burocracia rutinaria por una capaz de desarrollar políticas públicas que coadyuve a la efectiva profundización del proceso democrático.

De esta manera, los paraguayos estaremos construyendo un país competitivamente integrado al mercado global a través de una renovada fortaleza productiva; con transparencia, solidez e integridad de sus instituciones públicas; con un permanente y efectivo ejercicio de la capacidad de diálogo y concertación; con plena integración interna; con liderazgos que promuevan valores éticos y compromiso hacia las generaciones presentes y futuras.

Para que los paraguayos y paraguayas ingresemos a esta corriente mundial, es necesario orientar esfuerzos hacia el fortalecimiento permanente del potencial productivo; la mejora paulatina y sostenida de la calidad de vida de toda la población paraguaya; el derecho a un ingreso competitivo en el mercado laboral, que agregue valor a la producción nacional; la protección y promoción del patrimonio natural y cultural y el rescate y revalorización de nuestra memoria histórica.

Con el fin de preparar al Estado para enfrentar ese reto, se precisa una renovada base institucional que tenga como características la subsidiariedad, la organización racional, la eficiencia y la transparencia operativa. El modelo de Estado paraguayo, definido como conjunto de entidades que regulan las relaciones sociales y aplican las leyes y reglamentos, debe convertirse en uno de carácter normativo, regulador y promotor de las relaciones económicas y sociales.

Por ello, la modernización que se pretende exige redefinir las funciones y atribuciones de las estructuras estatales, gene-

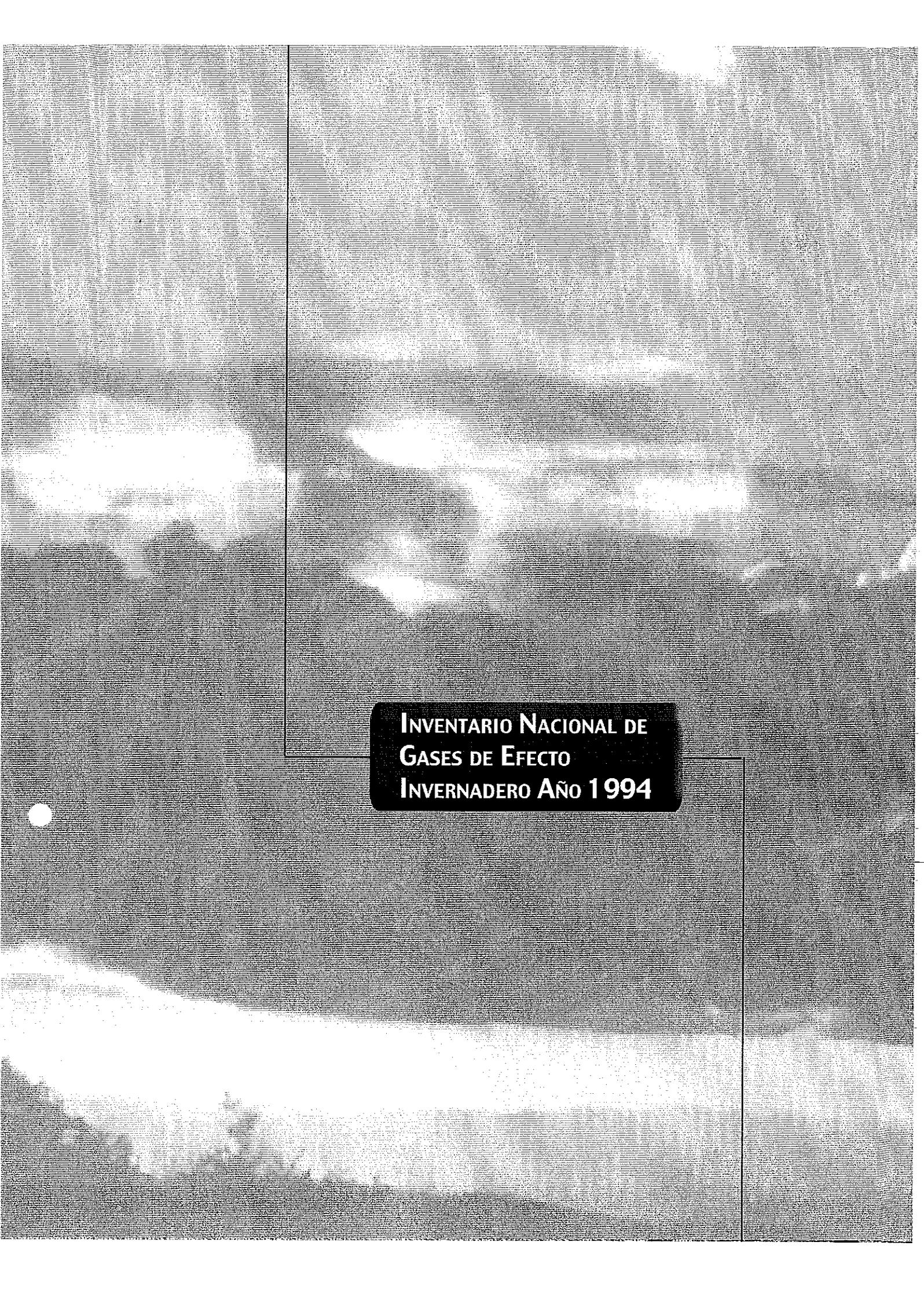
rando un proceso en el cual las atribuciones normativas quedan en el ámbito del gobierno nacional y la ejecución de las actividades que atienden las necesidades de carácter local y departamental, se delegan a los gobiernos subnacionales con un sistema de control ciudadano autónomo, equitativo y bien reglamentado.

Lo esencial es que esa base institucional consagre el estado de derecho, cuya esencia es el respeto a las normas constitucionales y legales así como a los poderes del Estado y que estos respeten a la sociedad en su conjunto. De esta forma se logra que todos los ciudadanos y ciudadanas, sin discriminación alguna, estén integrados a su entorno interno y al contexto externo, respaldados por normas legales actualizadas y relacionadas con las realidades globales, tendiendo a una permanente renovación productiva y competitiva, con la flexibilidad suficiente para adaptarse al cambiante mundo de los mercados.

Pero si bien el Estado tiene la responsabilidad de establecer las condiciones jurídicas e institucionales que faciliten el desarrollo socioeconómico, la sociedad debe estar en permanente actividad para asegurar que cada paso que se adelante, no sea objeto de retrocesos inducidos. En consecuencia, la garantía de que estas condiciones se vayan consolidando paulatinamente, es la participación activa y decidida de toda la sociedad paraguaya en el proceso de profundización de su joven democracia.

La sociedad paraguaya deberá aprender a cumplir sus obligaciones y ejercer sus derechos, utilizando los canales adecuados para transmitir a las autoridades sus ideas e inquietudes y reclamar atención a las que sean legítimas y viables, al mismo tiempo que demuestran acatamiento a sus obligaciones con el Estado, todo ello dentro del marco de las normas, el diálogo, el respeto y la mutua tolerancia.

El Paraguay que paraguayas y paraguayos deseamos construir y ver concretado, debe ser producto del trabajo, esfuerzo y compromiso conjunto de gobernantes y gobernados, de manera que el futuro ya no encuentre al país caracterizado por la desigualdad y la corrupción sino, al contrario, que en la realidad y en la imagen que proyecta hacia el mundo, sea un país productivo, digno, equitativo y capaz en todo momento de asumir y honrar sus compromisos.



**INVENTARIO NACIONAL DE
GASES DE EFECTO
INVERNADERO AÑO 1994**

INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO AÑO 1994

Las actividades humanas afectan el clima de la tierra a través de la generación de los gases de efecto invernadero que se originan como consecuencia de los cambios físicos en la superficie de la tierra producidos por deforestación, agricultura y expansión de los asentamientos humanos. Históricamente, las concentraciones de estos gases 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.

La atmósfera está compuesta por una mezcla de gases, principalmente de nitrógeno (N₂) y oxígeno (O₂), que conjuntamente conforman el 99% de la misma. Varios otros gases se encuentran presentes y, naturalmente constituyen los conocidos como gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y el óxido nítrico (N₂O), además de los clorofluorocarbonos (CFS), hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC), todos estos considerados por el Protocolo de Kioto. Otros gases no menos importantes, contribuyentes indirectos, son el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno NO_x y los componentes orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM).

Conforme a lo establecido en la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en su artículo 4.1, todas las Partes están obligados a hacer inventarios nacionales e informar sobre las emisiones de gases de efecto invernadero a la Conferencia de las Partes. Las emisiones consideradas son aquellas generadas por las actividades humanas (actividades antrópicas), en el sector energía (producción y uso de energía), en procesos industriales (gases generados como subproductos de los procesos de fabricación de cemento, industria química, etc.), en el sector agropecuario (fermentación entérica del ganado, producción de arroz con irrigación, suelos agrícolas, quema de sabanas, quema de residuos agrícolas, etc.) y tratamientos de residuos (desperdicios y efluentes).

Asimismo, en el sector cambio en el uso de la tierra y silvicultura, se ha previsto el cálculo de la absorción de CO₂ por los bosques mediante el proceso de fotosíntesis. En este sentido, las variaciones netas de emisiones de gases de efecto invernadero por fuentes (emisiones de CO₂ por deforestación) o remociones por sumideros (establecimiento de plantaciones nuevas y el crecimiento de bosques secundarios, etc.), han sido consideradas y computadas para el balance nacional.

El presente estudio, que ha sido elaborado de acuerdo a la metodología del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC) "Directrices revisadas, 1996", entrega la estimación de las emisiones netas de gases de efecto invernadero del Paraguay para el año 1994.

En el Cuadro N° 6 se muestra el resumen general de las emisiones de los gases de efecto invernadero por los diferentes sectores considerados.

Cuadro N° 6. Resumen del inventario de gases de efecto invernadero por sectores

SECTORES	EMISIONES DE GASES (Kton)							
	Emisiones CO ₂	Remociones CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
Energía	3.068,08		0,0545	0,63	2,6772	1,286		
Procesos industriales	733,65				0,0044	0,082	1,82	0,28
Agricultura			3.016,43	235,33	6.898,71	51.816,85		
Cambio uso de la tierra	27.648,20	-9.835,93	73,19	0,50	18,18	640,40		
Desperdicios			3,67	0,27				
TOTALES	31.449,93	-9.835,93	3.093,34	236,73	6.919,57	52.458,62	1,82	0,28

Fuente: PAR/98/G31, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero año 1994

Las cifras indican que las mayores emisiones provienen de las actividades del sector agricultura, principalmente generadas por la quema en el campo de los residuos agrícolas. Sin entrar a considerar en forma independiente los diferentes tipos de gases, el sector agricultura en su conjunto ha representado, para 1994, el 73,5% de las emisiones totales del país. Asimismo, el sector agricultura produjo el mayor aporte de emisiones de monóxido de carbono, representando el 61,4% del total de los diferentes gases emitidos en el ámbito nacional. Las emisiones de CO generadas en el sector energía no constituyen valores significativos en el total nacional contabilizado.

En el sector de cambio en el uso de la tierra y silvicultura se ha logrado capturar 9.835,93 Kton de CO₂, con lo cual se llega a compensar más del 15% de las emisiones nacionales de dicho gas, también generadas dentro del mismo sector por las actividades de conversión de los bosques.

Las emisiones de metano también se ven fuertemente representadas en el sector agricultura, alcanzando el 97,5% del total. Los demás sectores no presentan un aporte significativo.

Los gases como el óxido nítrico y los óxidos de nitrógeno también tienen los mayores aportes en el sector agricultura. Estos aportes en emisiones representan el 99,4% y 99,7% respectivamente.

En cuanto a las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano y las emisiones de dióxido de azufre cabe resaltar que las mismas no aportan en conjunto, emisiones significativas a nivel nacional.

EMISIONES DEL SECTOR ENERGÍA

El Balance Energético Nacional especifica que el país mantiene un alto grado de dependencia respecto de la oferta de petróleo y sus derivados, importados en su totalidad, así como de los recursos hidroeléctricos, y del alto consumo de biomasa como energía.

Las emisiones de los gases de efecto invernadero generados por las actividades de los subsectores industria de la energía, industrias manufactureras y construcción, transporte y otros subsectores como el residencial y comercial comprenden los gases de dióxido de carbono, metano, óxido nítrico y óxidos de nitrógeno que provienen mayormente de la quema de combustibles fósiles y de la biomasa, que constituyen las principales fuentes de emisión de los referidos gases.

El siguiente cuadro muestra las emisiones totales del sector energía y su participación porcentual a nivel nacional.

CUADRO N° 7. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL SECTOR ENERGÍA

Descripción	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Emisiones 1994 (Kton)	3.068,08	0,0545	0,63	2,677	1,286
Participación del total nacional (%)	14,2	0,002	0,27	0,038	0,002

Fuente: PAR/98/G31, *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero año 1994*

El dióxido de carbono es el gas de mayor participación en el sector energía, ha contribuido con 3.068,08 Kton de CO₂ (14,2% del total nacional), generados en su totalidad por la quema de combustibles. En este orden, los subsectores se vieron representados de la siguiente manera: transporte 83,34%, industrias manufactureras y construcción 10,73%, residencial y comercial 5,88% e industrias de la energía 0,05%.

Las emisiones de CO₂ que se generan a partir de la combustión de la biomasa no se registran contablemente dentro del sector energía. Las emisiones por quema de la biomasa y las absorciones producidas por el crecimiento del bosque se contabilizan en el sector cambio en el uso de la tierra y silvicultura.

El metano contribuye con 0,0545 Kton y representa el 0,002% de las emisiones totales a nivel nacional. Estas emisiones provienen tanto de la quema de los combustibles fósiles como de la combustión de la biomasa tradicional pero en mayor porcentaje de la combustión de la biomasa (98,4%).

El óxido nítrico está presente con un total de 0,63 Kton (0,27%), proviniendo en su totalidad de la quema de combustibles fósiles, generadas en un 87,1% por las actividades del subsector transporte.

Las emisiones de los óxidos de nitrógeno aportan al sector energía un total de 2,677 Kton (0,038%), las que se generan mayormente en el subsector transporte por la quema de combustibles.

Los gases de monóxido de carbono han sido estimados en un total de 1,286 Kton con una participación de 0,002% a nivel nacional. Las emisiones provienen en un 43,8% del sector transporte por la quema de combustibles.

Los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM) no fueron estimados, debido a la no disponibilidad de los factores de emisión correspondientes.

EMISIONES DEL SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES

Una gran variedad de procesos industriales no relacionados con el consumo de la energía producen emisiones de gases de efecto invernadero, por las transformaciones físicas y químicas que sufren los materiales, que son consecuencia de los procesos de producción.

Los gases considerados en este sector están constituidos, principalmente, por el dióxido de carbono, además de los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano, el monóxido de carbono y el dióxido de azufre.

Las actividades generadoras de estas emisiones constituyen los procesos de elaboración de cemento portland, la producción de cal, utilización de piedra caliza, producción de metales, producción de bebidas y producción de alimentos.

CUADRO N° 8. EMISIONES DEL SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES

Descripción	CO ₂	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
Emisiones 1994 (Kton)	733,65	0,0044	0,082	1,82	0,277
Participación del total nacional (%)	3,39	0,00006	0,0001	100,00	100,00

Fuente: PAR/98/G31, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero año 1994

El dióxido de carbono emitido por las actividades de este sector representa el 3,39% de las emisiones nacionales de este gas, originado principalmente en la producción de cemento (35,93%) y en la utilización de la piedra caliza (48,61%) y en menor porcentaje, en la producción de cal (2,84%) y producción de metales (12,62%).

Las emisiones de los óxidos de nitrógeno (0,0044 Kton) y del monóxido de carbono (0,0817 Kton) tienen escasa participación en los porcentajes nacionales, y en ambos casos provienen de la producción de metales.

Los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano se han generado a partir de la producción de metales (0,0069

Kton), producción de bebidas (0,00145 Kton) y producción de alimentos (1,81167 Kton). El total de estas emisiones representan el 100% de las emisiones nacionales de este gas.

Con respecto al dióxido de azufre las emisiones alcanzaron 0,277 Kton (100% del total nacional), las mismas fueron generadas en la producción de cemento (57,8%) y en la producción de metales (42,2%).

EMISIONES DEL SECTOR AGRICULTURA

Corresponden a este capítulo las emisiones de metano (CH₄), dióxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) originadas en las actividades y prácticas del sector agrícola, que en el Paraguay corresponde al sector de la producción agropecuaria en general. Las principales fuentes de emisiones analizadas, según se establece en la metodología del PICC, han sido las siguientes: ganado doméstico: fermentación entérica y manejo del estiércol; cultivo del arroz: arrozales anegados; quema prescrita de sabanas; quema en el campo de residuos agrícolas y; suelos agrícolas. El siguiente Cuadro N.º 9 muestra las emisiones totales del sector agricultura y su participación en el total nacional.

CUADRO N.º 9. EMISIONES DEL SECTOR AGRICULTURA

Descripción	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Emisiones 1994 (Kton)	3.016,43	235,33	6.898,71	51.816,85
Participación del total nacional (%)	97,51	99,40	99,70	98,77

Fuente: PAR/98/G31, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero año 1994

Las emisiones de metano resultantes de las actividades del sector agricultura, para el año 1994, representaron el 97,51% del total nacional. Del total de estas emisiones, lo generado por la quema en los campos de residuos agrícolas representó el 3,7% del total sectorial.

Las emisiones de dióxido nitroso (N₂O) son las más bajas producidas en el sector agricultura, alcanzando el 99,40% de la emisión total nacional. En su mayor parte las emisiones de N₂O provinieron de la quema en el campo de residuos agrícolas alcanzando el 80,4%; mientras que el 5,4% de los gases se produjeron a partir del pastoreo de animales en praderas y pastizales. Los 14,2% restantes se distribuyen entre las emisiones indirectas de dióxido nitroso por volatilización y lixiviación, las emisiones directas de los suelos agrícolas debido al aporte de nitrógeno de fertilizantes, residuos de cosecha, etc. De este subtotal, el aporte por la quema de sabanas es insignificante representando apenas el 0,7%.

Las emisiones de NO_x se produjeron principalmente como consecuencia de la quema en el campo de los residuos agrícolas del cultivo del algodón, representando este el 99,1% de las emisiones, mientras que el resto, producido por la quema de los pastos (gramíneas), sólo representa el 0,9% de las emisiones de NO_x.

Las emisiones de CO son las más altas producidas en el sector, alcanzando el 83,6% del total de las emisiones de dicho sector agrícola. De este total, el 92,9% de las emisiones se originaron de la quema de los residuos agrícolas en el campo, mientras que el resto se produjo por la combustión de los pastos mayormente en la producción ganadera.

EMISIONES DEL SECTOR CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

Los gases de efecto invernadero inventariados en este sector son el dióxido de carbono, metano, dióxido nitroso, óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyas cantidades y participación porcentual en el total nacional se presentan en el Cuadro N.º 10.

Se han considerado dos fuentes principales de emisiones: la que se refiere a los cambios en las existencias de biomasa en los bosques remanentes y con capacidad de generar crecimiento y, la conversi n de bosques y sabanas a usos agr colas o ganaderos, en ambos casos por efecto de las actividades antropog nicas.

En la fuente cambio en la existencia de biomasa, nica de todas las actividades, estima valores de absorci n o remoci n de CO₂, a n cuando en el balance general no se obtenga un saldo neto de absorci n.

CUADRO N° 10. EMISIONES DEL SECTOR CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

Descripci n	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Emisiones 1994 (Kton)	17.812,27	73,19	0,50	18,18	640,40
Participaci n del total nacional (%)	82,40	2,36	0,20	0,26	1,22

Fuente: PAR/98/G31, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero a nio 1994

Las emisiones netas del di xido de carbono en este sector, que ascienden a 17.812,27 Kton, son las m s importantes en comparaci n a las registradas en los dem s sectores considerados; representa el 82,40% de las emisiones totales a nivel nacional.

La participaci n del metano fue de 73,19 Kton, representando el 2,36% de la emisi n de este gas a nivel nacional. Estas emisiones se han generado mediante la quema de la biomasa.

El xido nitroso y los xidos de nitr geno han contribuido con 0,50 Kton y 18,18 Kton los cuales, en t rminos porcentuales de participaci n nacional representan, 0,20% y 0,26% respectivamente.

En materia de CO, el sector tuvo una contribuci n de 640,40 Kton, ello represent el 1,22% de las emisiones de este gas a nivel nacional.

EMISIONES DEL SECTOR DESPERDICIOS

En el sector desperdicios, los gases de efecto invernadero estimados son el metano y el xido nitroso. El primero generado en la descomposici n de los desechos s lidos y las aguas residuales domesticas y comerciales y el segundo generado a partir del excremento humano.

El siguiente cuadro presenta los valores de estas emisiones para las fuentes consideradas desechos s lidos, aguas residuales y comerciales y excrementos humanos.

CUADRO N° 11. EMISIONES DEL SECTOR DESPERDICIOS

Descripci n	CH ₄	N ₂ O
Emisiones 1994 (Kton)	3,678	0,269
Participaci n del total nacional (%)	0,11	0,11

Fuente: PAR/98/G31, Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero a nio 1994

Las emisiones de metano estimadas para este sector representan el 0,11% del total de las emisiones nacionales del referido gas. Las mismas se han producido a través de la descomposición de la materia orgánica contenidas en los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales domésticas y comerciales.

Los gases de óxido nítrico estimados en este sector provienen del excremento humano y representan el 0,11% del total de las emisiones nacionales.

INCERTIDUMBRES

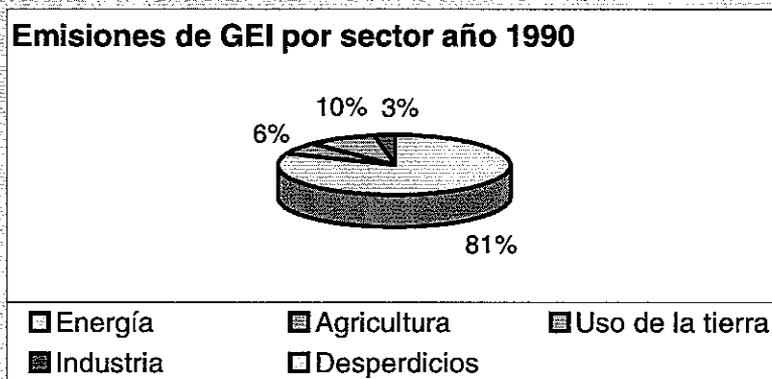
Con relación a las emisiones de gases de efecto invernadero, al igual que en otros países de la región, en el Paraguay existen dificultades para obtener información confiable sobre la cual sentar las bases del inventario. En el país no se han identificado muchos factores específicos de emisión para los sistemas nacionales o particulares; la situación forestal y del cambio en el uso del suelo es difícil de caracterizar y muchos de los datos no existen o se deben derivar de estadísticas conexas o incluso, de evidencia práctica sin rigor científico.

En el país existe una ausencia generalizada de infraestructura para generar información y monitorear el desarrollo de todas y cada una de las actividades en los sectores involucrados, con excepción de algunas grandes instituciones descentralizadas, que internamente cuentan con los medios necesarios para hacerlo. Además, la información normalmente no está disponible y es de difícil acceso.

COMPARACIÓN DEL INVENTARIO AÑO BASE 1990 Y EL INVENTARIO AÑO 1994.

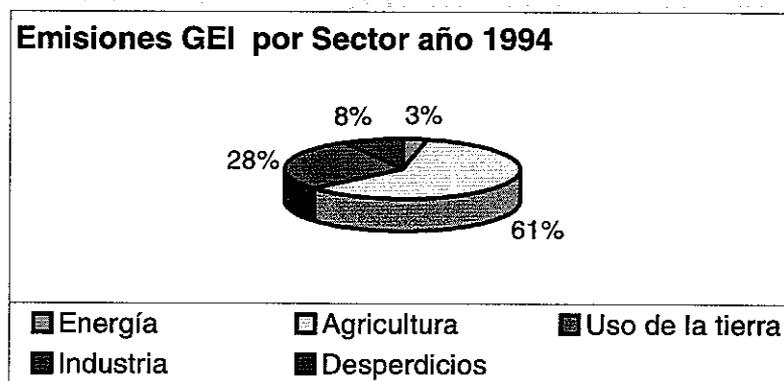
A diferencia del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 1994 el Inventario de Gases de Efecto Invernadero año 1990 demuestra que el sector más contribuyente con los Gases de Efecto Invernadero es el energético con un 63.63%, seguido por el sector cambio y uso de la tierra con un aporte de 29.2%, luego el sector agricultura con un aporte de 5.04% y por último 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.

Figura N° 15: Emisiones del GEI 1990



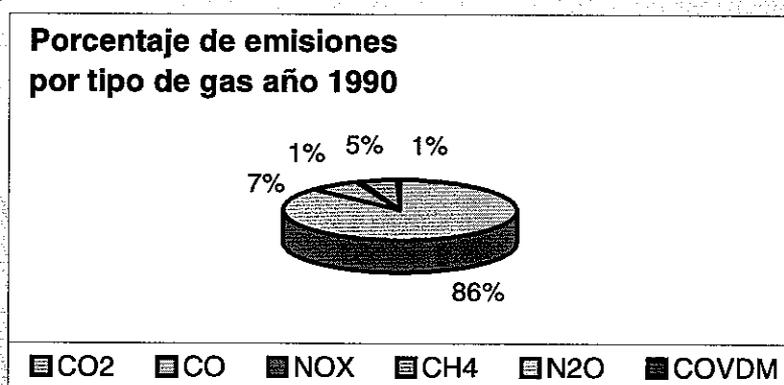
Fuente: Proyecto PAR/98/G31/SEAM/PNUD

Figura N° 16: Emisiones del GEI 1994



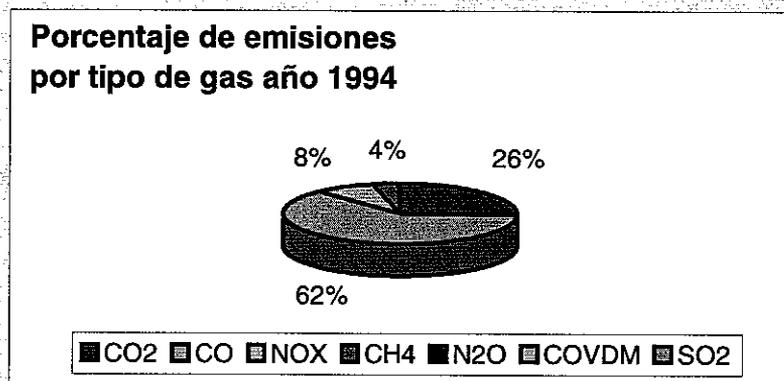
Fuente: Proyecto PAR/98/G31/SEAM/PNUD

Figura N° 17: Porcentaje de emisiones de gas, año 1990

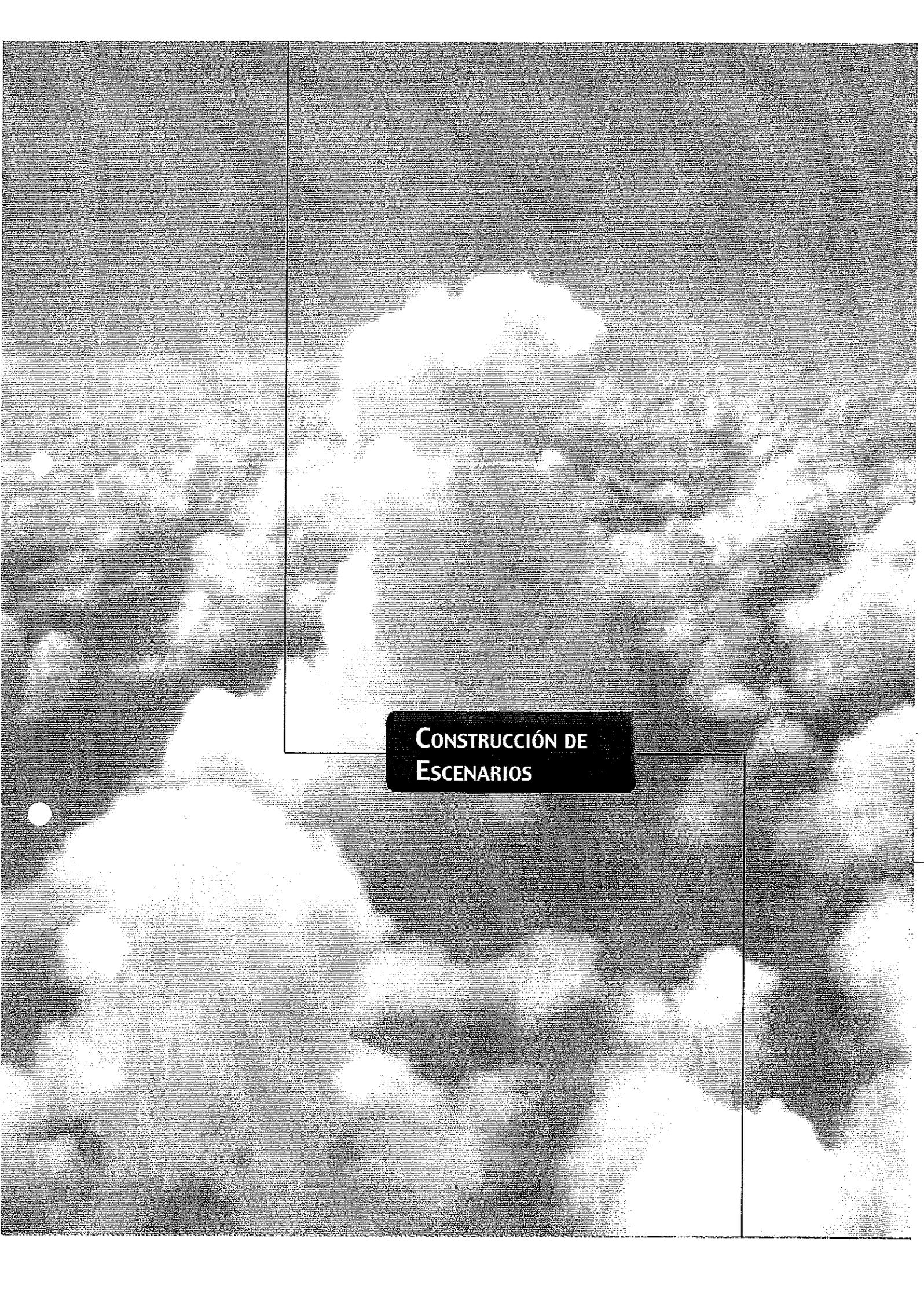


Fuente: Proyecto PAR/98/G31/SEAM/PNUD

Figura N° 17: Porcentaje de emisiones de gas, año 1994



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



**CONSTRUCCIÓN DE
ESCENARIOS**

GENERALIDADES

El objetivo del presente trabajo es de simular el clima de Paraguay a partir de un conjunto de escenarios de emisiones asociados a los Modelos de Circulación Global (MCG), utilizando para este caso el software MAGICC/SCENGEN. La variación de las principales características del clima (temperatura y precipitación), para diferentes escenarios de emisiones de los gases de efecto invernadero durante el próximo siglo, el mismo se realiza con respecto al período de referencia 1961-1990.

En esta sección se presentan en forma resumida los escenarios de emisiones globales de gases de efecto invernadero. Los escenarios de emisiones son construidos a partir de diferentes suposiciones tales como, el crecimiento de la población, la economía, la eficiencia energética y las políticas relacionadas con la limitación de las emisiones.

El resumen de las hipótesis de los escenarios alternativos del IPCC 1992, utilizados en este estudio se muestra en el Cuadro 12 (Cambio Climático, 1995).

El sistema climático se puede presentar mediante modelos de diversos grados de complejidad; dicho de otra manera, a cada componente del sistema climático se le puede aplicar una jerarquía de modelos. Los modelos climáticos pueden presentar diferencias respecto de su alcance, es decir, la cantidad de componentes climáticos presentados. Un modelo climático puede tratar de modelar sólo la atmósfera, mientras que un modelo de mayor alcance (más completo), podrá incluir la atmósfera (y la química atmosférica), el océano y las biosferas terrestre y marina.

Existe un amplio abanico de modelos para la mayoría de los componentes del sistema climático. Están los denominados, **Modelo Climático Simple (MCS)** que son los modelos climáticos del ciclo de carbono y de difusión, que se han usado para calcular la acumulación de CO₂, los cambios de temperaturas y el aumento del nivel del mar. Se aplica la expresión modelo complejo, a los **Modelos de la Circulación General (MCG)** atmosféricos y oceánicos ejecutados en modalidad autónoma o acoplada. Los **Modelos Atmosféricos y Oceánicos** más complejos son los MCGA y los **Modelos de la Circulación General Oceánicos (MCGO)** tridimensionales. En estos modelos la atmósfera o el océano se divide en una rejilla horizontal, cuya resolución es de 2-4... de latitud por 2-4... de longitud en los modelos más recientes, y de 10 a 20 capas en la vertical.

En el software MAGICC/SCENGEN se encuentra un grupo de modelos de circulación general, los cuales presentan resultados diferentes para las variables climáticas, es decir, mientras unos modelos presentan aumento en la precipitación, otros dan disminución para una misma región. Estas condiciones generan grados de incertidumbres que deben ser recogidos en los escenarios de cambio climático a generar.

Cuadro N° 12. Resumen de las Hipótesis de los Escenarios Alternativos del IPCC 1992

Escenario	Población	Crecimiento económico	Abastecimiento energético
IS92a, b	Banco Mundial 1991 11.300 millones para 2100	1990-2025: 2,9 % 1990-2100: 2,3%	<ul style="list-style-type: none"> • 12.000 EJ combustible convencional • 13.000 EJ de gas natural • costo de la energía solar desciende a US\$ 0,075 KW/h • 191 EJ anual de biocombustible a \$70/barril (1barril = 6 GJ)
IS92c	Caso medio-bajo UN 6.400 millones para 2100	1990-2025: 2,0% 1990-2100: 1,2%	<ul style="list-style-type: none"> • 8000 EJ combustible convencional • 7300 EJ de gas natural. El costo de la energía nuclear desciende en un 0,45 anual.
IS92d	Caso medio-bajo NU 6.400 millones para el 2100	1990-2025: 2,7% 1990-2100: 2,0%	<ul style="list-style-type: none"> • Petróleo y gas lo mismo que IS92c • El costo de la energía solar desciende a \$0,065/KW/h • 272 EJ de biocombustible a \$50 el barril • 1 barril = 6 GJ
IS92e	Banco Mundial 1991 11.300 millones para el 2100	1990-2025: 3,5% 1990-2100: 3,0%	<ul style="list-style-type: none"> • 18.400 EJ combustible convencional • El gas lo mismo que IS92a,b. • Eliminación progresiva de la energía nuclear para 2075

Fuente: Cambio Climático 1995; IPCC - Segunda Evaluación

EMISIONES GLOBALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

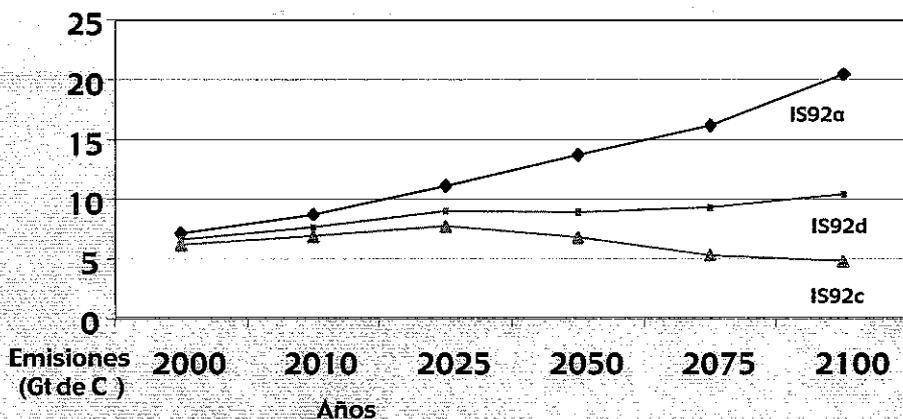
Las emisiones globales futuras (producidas por el MAGICC), se combinan con aspectos de los modelos acoplados de Circulación General de la atmósfera (generados por SCENGEN), para simular las repercusiones en el clima de la Tierra y de Paraguay. Los escenarios alternativos de emisiones utilizados fueron los escenarios del IPCC 1992 (IS92c, IS92d e IS92a), que contemplan las emisiones del dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, clorofluorocarbano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, desde nuestros días hasta el año 2100. Para este estudio se presentan únicamente los valores de las emisiones globales de los principales gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), y el óxido nítrico (N₂O). Los escenarios de emisiones son construidos a partir de diferentes suposiciones tales como, el crecimiento de la población, la economía, la eficiencia energética y las políticas relacionadas con la limitación de las emisiones. Las tendencias de las emisiones de CO₂ a partir del año 2000 hasta el año 2100, para los escenarios IS92c, IS92d e IS92a, se presentan en las figuras 19.a y 19.b.

En la figura 19.a, se observa la tendencia ascendente de las emisiones de CO₂ por quema de combustible fósil para el escenario IS92a, e IS92d. Para el escenario IS92c, se observa una reducción a partir del año 2025.

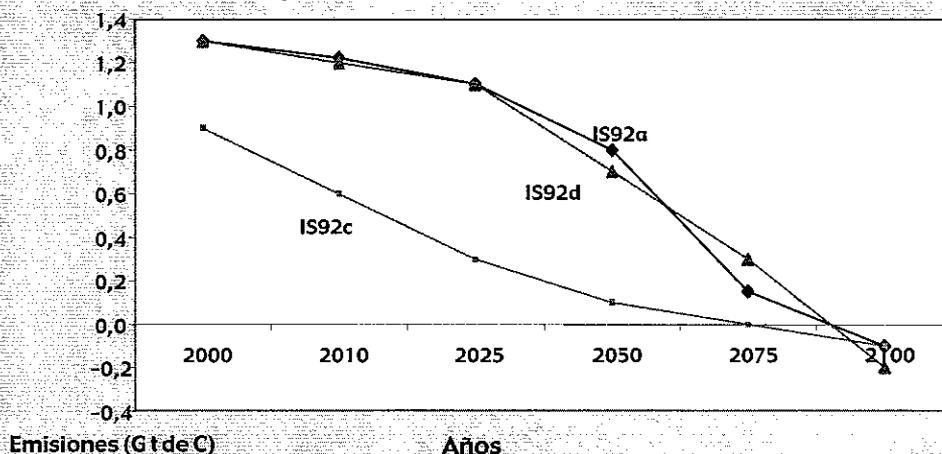
En la figura 19.b, se tiene las emisiones de CO₂ por quema de bosques. Se puede apreciar una reducción para los tres escenarios. Estas reducciones se debe a políticas ambientales más severas y, a la disponibilidad de bosques a escala mundial.

FIGURA 19. EMISIONES GLOBALES DE CO₂ POR A) QUEMA DE COMBUSTIBLE Y B) DEFORESTACIÓN

A) EMISIONES DE CO₂ POR QUEMA DE COMBUSTIBLES



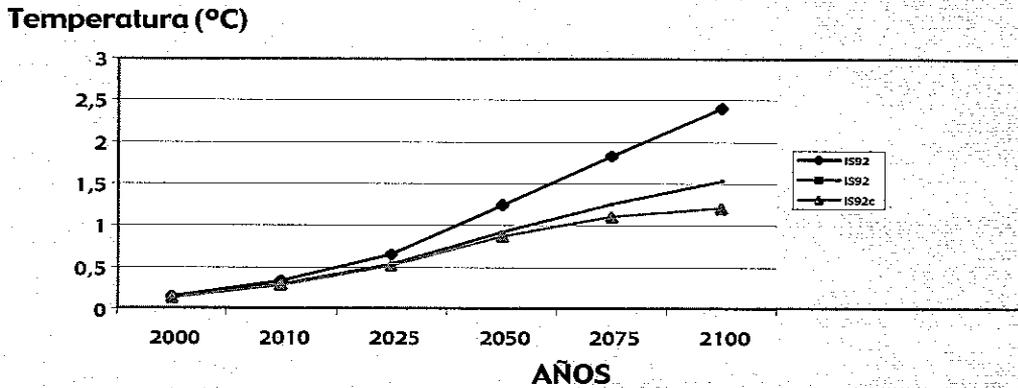
B) EMISIONES DE CO₂ POR DEFORESTACIÓN



En la figura 20, se puede ver la estimación global del aumento en la temperatura del planeta bajo los escenarios IS92a, IS92d e IS92c, bajo las condiciones sociales, económicas y ambientales que suponen los escenarios seleccionados. Se puede ver, que para el año 2100, el mayor incremento de la temperatura se presenta bajo el escenario IS92a.

Se estima que la temperatura media del planeta para el escenario IS92a, podrá alcanzar cerca de 2.5...C sobre la temperatura base del 1990. En el caso del escenario IS92d, podrá llegar alrededor de 1.5...C y, en el caso más optimista IS92c, la temperatura media global podrá ser aproximadamente 1.2...C.

FIG. Nº 20: TEMPERATURA MEDIA GLOBAL DEL PLANETA

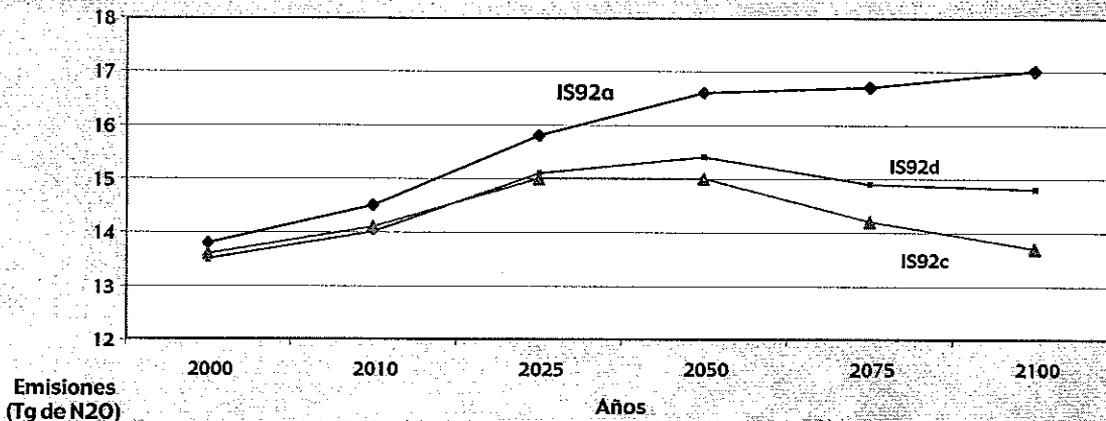


En la figura 21.a, se presenta las tendencias de las emisiones del óxido nítrico (N₂O) bajo los diferentes escenarios de emisión. El escenario IS92a, muestra una tendencia ascendente en las emisiones de N₂O hasta el 2100, algunos cambios importantes se observan en la tasa de crecimiento a partir del 2025. En los escenarios IS92d e IS92c, se observan tasas menores de aumento de emisiones de N₂O hasta próximo del año 2050. A partir del año 2050, los escenarios IS92d e IS92c presentan reducciones en las emisiones de N₂O. En cambio en el escenario IS92a, se presenta desde el año 2050 un periodo de alrededor de 25 años de estabilización de las emisiones.

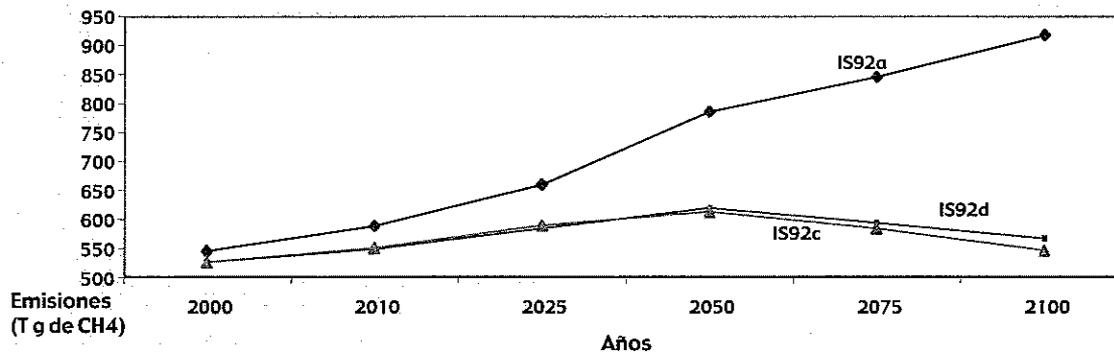
La figura 21.b, muestra la tendencia de las emisiones del metano (CH₄) para los diferentes escenarios de emisión. Se puede ver que el escenario IS92a, presenta una tendencia creciente hasta el año 2100 con respecto a las emisiones de los escenarios moderado IS92d e IS92c. En cambio, la tendencia de las emisiones del metano para los escenarios IS92d e IS92c, presentan una reducción en las concentraciones a partir del año 2050.

FIGURA Nº 21. EMISIONES GLOBALES DE A) ÓXIDO NITROSO Y B) METANO

A) EMISIONES DE ÓXIDO NITROSO (N₂O)



B) EMISIONES DE METANO (CH4)



ESCENARIO CLIMÁTICO PARA PARAGUAY

La simulación del Clima del Paraguay fue realizada a partir de un conjunto de escenarios de emisiones asociados a los Modelos de Circulación Global (MCG), utilizando el software MAGCC/SCENGEN. La variación de las principales características del clima (temperatura y precipitación) para diferentes escenarios de emisiones de los gases de efecto invernadero durante el próximo siglo, se realizó con respecto al período de referencia 1961 - 1990.

SELECCIÓN DE MODELOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los Modelos de Circulación General son recorridos con iteraciones de cientos de años para las simulaciones del clima futuro, estas simulaciones se realizan en dos fases. En la primera fase se realiza el experimento de control (1XCO₂), en el cual se evalúa la capacidad del MCG para simular temporal y especialmente el clima actual. En la segunda fase, se realiza el experimento perturbado (2XCO₂), en el cual se introducen las concentraciones de los gases de efecto invernadero. Los resultados de estos experimentos, se presentan en valores de las variables simuladas en rejillas regulares que difieren en sus dimensiones entre los modelos. Además, cada MCG varía en las consideraciones, suposiciones, niveles de la atmósfera y del océano, entre otros.

En la comparación de las sensibilidades de los modelos climáticos es común utilizar como referencia la duplicación de CO₂. Según reportes del Panel Intergubernamental de Expertos Climáticos sobre Cambios Climáticos (IPCC), se prevé que la sensibilidad climática con duplicación del CO₂ oscilará entre 1.5... °C hasta 4.5... °C. Como consecuencia de este rango de incertidumbres, las proyecciones del futuro clima no pueden considerarse como pronósticos y se denominan escenarios.

El software MAGICC (Model for the Assessment of Greenhouse gas Induced Climate Change), es un modelo climático unidimensional que proporciona estimaciones de las concentraciones de gases de efecto invernadero, temperatura media global y elevación del nivel del mar. El SCENGEN (SCENario GENerator), combina los resultados de MAGICC con los de un amplio grupo de MCG, para producir escenarios de cambio climático regionales en términos de temperatura, precipitación y cobertura nubosa.

El uso de la combinación MAGICC/SCENGEN, permite investigar con gran rigor científico y, con un altísimo nivel de eficiencia desde el punto de vista de informática, la influencia de los diferentes escenarios de emisión y de otros elementos como la sensibilidad climática. Esta combinación ha sido la metodología empleada para el caso de Paraguay para la construcción de las proyecciones del clima futuro.

Uno de los criterios utilizados en los estudios de vulnerabilidad, es el criterio de representatividad según el cual se seleccionan varios modelos de circulación general, mediante los cuales quedan representadas las condiciones de cambio extremas del clima (variación baja y alta). Este método tiene como ventaja que permite considerar un amplio rango de las incertidumbres asociadas a las proyecciones de los MCG, con lo que se cumple con una de las condiciones necesarias para la creación de escenarios climáticos.

Finalmente, se ha decidido para Paraguay trabajar con tres modelos de circulación global que permite el SCENGEN, y son los siguientes: el modelo HadCM2, el modelo CCC-EQ y el modelo UKTR-UK.

SELECCIÓN DE ÁREAS DE ESTUDIO Y SUS ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

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 puede ver en la Cuadro N...13.

CUADRO N° 13. 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...

El rea I concierne al Oeste de la regi n Occidental, incluye en gran parte el Departamento de Boquer n.

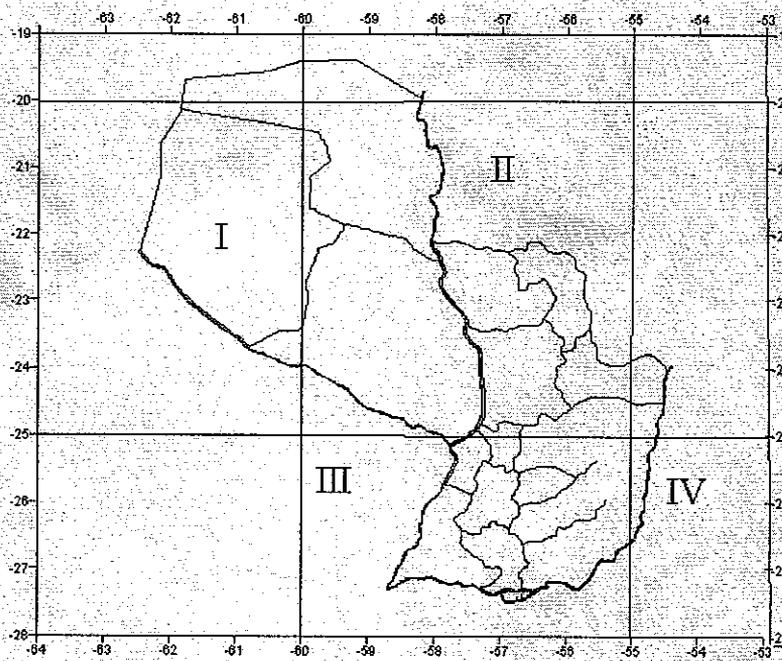
El rea II abarca el Norte, centro y Sur de la regi n occidental e incluye el Norte y parte del centro de la Regi n Oriental. Esta rea vincula a los Departamentos de Alto Paraguay y Presidente Hayes de la regi n Occidental del pa s. Adem s incluye a los Departamentos de Concepci n, Amambay, San Pedro, parte de Caaguaz y Canindey , todos de la regi n oriental.

El rea III, afecta al centro y Sur de la regi n Oriental, incluyendo principalmente los Departamentos de Central, Paraguar , Caazap , Guair , eembucu, Misiones e Itap a.

El rea IV, toca el extremo Este de la regi n Oriental incluyendo el Departamento de Alto Paran . El rea IV, se consider debido al inter s particular de los sectores de la salud y agricultura en la regi n del Alto Paran . Estas reas cubren la totalidad del Paraguay, excepto alguna parte del pa s, donde s lo peque as reas pertenecen a otras celdas, en este caso se consider como perteneciente a las celdas m s cercanas.

Las cuatro reas o regiones obtenida del SCENGEN que cubren el Paraguay en casi su totalidad, se pueden ver en la figura N... 22

Figura 22. reas o regiones del SCENGEN que cubren el territorio Paraguayo



Fuente: Vázquez Miguel, *Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay*

Para las cuatro reas, se han seleccionados un total de 9 estaciones climatol gicas, atendiendo a la homogeneidad del comportamiento clim tico, a la extensi n y continuidad de la informaci n. La lista de las estaciones climatol gicas consideradas en el presente estudio se detallan en la Cuadro N... 14

CUADRO N° 14. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS UTILIZADAS EN EL ESTUDIO

REA	ESTACIONES	LATITUD (SUR)	LONGITUD (OESTE)	ELEVACION (m)
I	Mcal.Estigarribia (86068)	22... 02'	60... 37'	165
II	Puerto Casado (86086)	22... 17'	57... 56'	80
II	Concepción (86134)	23... 26'	57... 26'	70
III	Asunción (86218)	25... 15'	57... 31'	101
III	Villarrica (86233)	25... 46'	56... 26'	161
III	Pilar (86255)	26... 51'	58... 19'	56
III	San Juan Bautista (86260)	26... 40'	57... 09'	126
III	Encarnación (86297)	27... 20'	55... 50'	91
IV	Ciudad del Este (86248)	25... 32'	54... 36'	196

Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

Datos: Dirección General de Meteorología e Hidrología de la DINAC.

Los escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), escogidos para Paraguay para la realización de las estimaciones de cambio de temperatura media y precipitación teniendo en cuenta el criterio de representatividad son: los escenarios IS92c, IS92a y el IS92e

El Cuadro N... 15, muestra las concentraciones del CO₂, CH₄ y del N₂O para los periodos de 30 años centrados en los años 2010, 2030, 2050 y 2100 considerados como horizontes de tiempo en el presente estudio sobre el futuro clima del Paraguay. En el mismo, se puede ver el rango de las concentraciones futuras de CO₂, CH₄ y del N₂O para los escenarios IS92c, IS92a e IS92e.

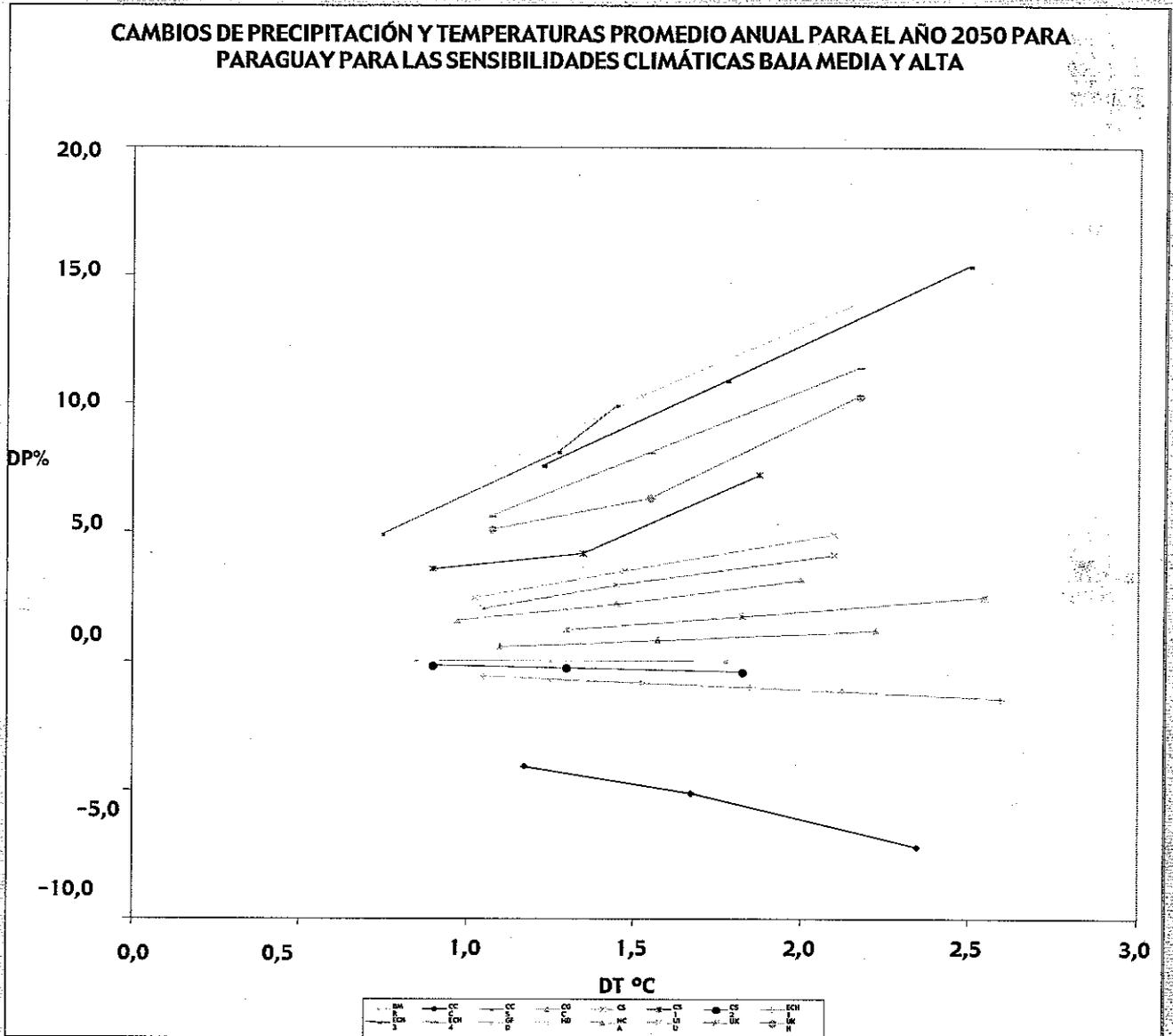
CUADRO N° 15. CONCENTRACIONES MEDIAS DE LOS PRINCIPALES GEI PARA EL PERIODO DE 30 AÑOS CENTRADOS EN EL 2010, 2030, 2050 Y 2100

Escenario de emisión	Emisiones por gases	AÑOS			
		2010	2030	2050	2100
IS92c	CO ₂ (ppmv)	386	420.8	447.1	471.2
	CH ₄ (ppbv)	1881.9	2070.9	2188.1	2032.1
	N ₂ O (ppbv)	325	343.7	360.9	386.5
IS92a	CO ₂ (ppmv)	393.4	447.8	509.7	705.6
	CH ₄ (ppbv)	1964.9	2314.5	2730.6	3450.1
	N ₂ O (ppbv)	325.8	347.1	368.6	413.1
IS92e	CO ₂ (ppmv)	398.7	469.9	561.8	949
	CH ₄ (ppbv)	2003.5	2429	2939.5	4097.3
	N ₂ O (ppbv)	326.3	349.1	373.4	429.2

Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

La Figura N... 23 muestra los cambios de temperaturas y precipitación anual de las cuatro regiones del Paraguay para los MCG del SCENGEN para el escenario de emisión IS92a del año.

FIGURA Nº 23. CAMBIOS DE TEMPERATURAS Y PRECIPITACIÓN



Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS PARA PARAGUAY

Se presentan los resultados de las simulaciones del clima aplicadas al territorio Paraguayo. Estos resultados son las variaciones de las principales características del clima (temperatura y precipitación), para los escenarios de emisiones de GEI: IS92c con el modelo UKTR, escenario IS92a con el modelo HadCM2 y el escenario IS92e con el modelo CCC-EQ. En las cuatro regiones o áreas seleccionadas para Paraguay se han generado los posibles cambios en la temperatura y precipitación con respecto al periodo de referencia de 1961 - 1990 y ejecutados con el SCENGEN.

El cuadro N... 16 ilustra la variación anual de la temperatura y la precipitación para el próximo siglo en Paraguay referidos para el escenario IS92c de emisión de GEI

CUADRO Nº 16. VARIACIÓN ANUAL DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN

Escenario IS92c Modelo UKTR-UK				
a) Proyección de temperatura en ...C				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	0.4	0.4	0.4	0.4
2030	0.7	0.7	0.7	0.7
2050	0.9	0.9	1.0	0.9
2100	1.2	1.2	1.3	1.2
b) Proyección de precipitación en %				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	1.1	0.3	-0.1	0.1
2030	1.9	0.5	-0.1	0.2
2050	2.6	0.7	-0.2	0.3
2100	3.4	0.9	-0.2	0.4

Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

El Cuadro N... 17 muestra la variación anual de la temperatura y la precipitación para el próximo siglo en Paraguay para el escenario IS92a de emisión de GEI.

CUADRO Nº 17: VARIACIÓN ANUAL DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN PARA EL PRÓXIMO SIGLO EN PARAGUAY PARA EL ESCENARIO IS92A DE EMISIÓN DE GEI

Escenario IS92a Modelo HadCM2				
a) Proyección de temperatura en ...C				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	0.6	0.6	0.5	0.5
2030	1.2	1.1	0.9	0.9
2050	1.8	1.6	1.4	1.3
2100	3.3	3.0	2.5	2.5
b) Proyección de precipitación en %				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	2.9	4.1	3.0	4.0
2030	5.6	7.9	5.8	7.6
2050	8.6	12	8.9	11.7
2100	15.8	22	16.2	21.4

Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

CUADRO N° 18: VARIACIÓN ANUAL DE LA TEMPERATURA Y LA PRECIPITACIÓN

El Cuadro N... 18 muestra la variación anual de la temperatura y la precipitación para el próximo siglo en Paraguay para el Escenario 1592e de emisión de GEI.

Escenario IS92e Modelo CCC-EQ				
a) Proyección de temperatura en ...C				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	0.7	0.9	0.9	0.8
2030	1.5	1.8	1.8	1.7
2050	2.4	3.0	3.0	2.7
2100	5.1	6.2	6.2	5.7
b) Proyección de precipitación en %				
Horizonte de tiempo	Región			
	I	II	III	IV
2010	-2.4	-4.9	-1.6	-1.2
2030	-4.9	-10.1	-3.4	-2.5
2050	-7.9	-16.4	-5.5	-4.0
2100	-16.6	-34.2	-11.5	-8.3

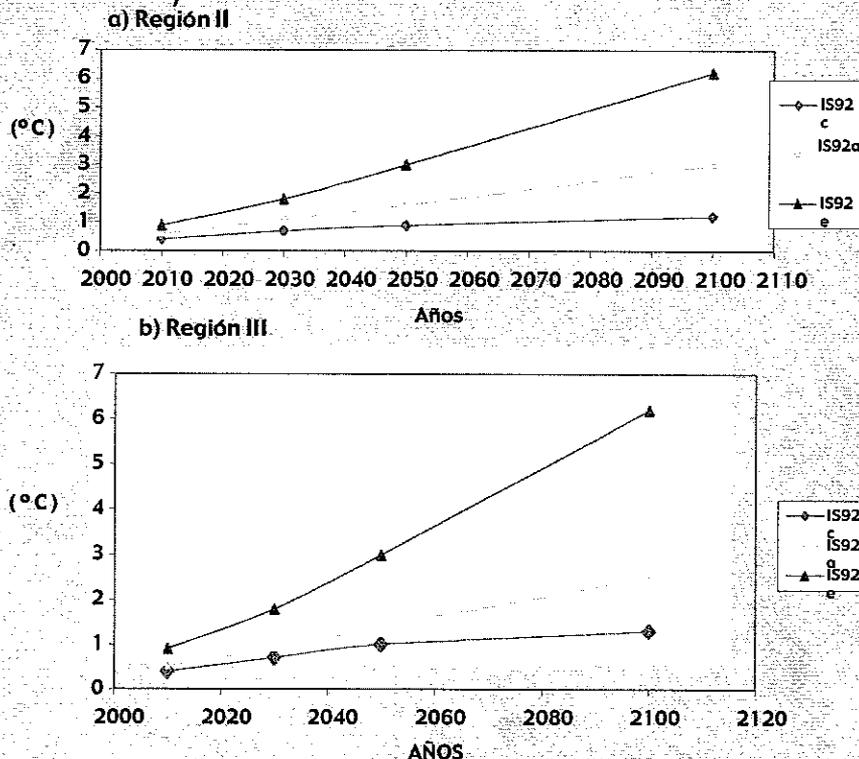
Fuente: Vázquez Miguel, *Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay*
Proyección de la temperatura y de la lluvia en Paraguay

PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA Y DE LA LLUVIA EN PARAGUAY

Integrando los escenarios de emisiones a lo largo de los cuatro horizontes de tiempo definidos, se puede ver más claramente las tendencias de las temperaturas y precipitaciones totales anuales. Las figuras N... 24.a y 24.b muestran las variaciones de la temperatura media anual bajo los tres escenarios de emisiones de GEI, para la región II y III del Paraguay.

Las figuras N... 25.a y 25.b, muestran las variaciones temporales de las lluvias en Paraguay para las regiones II y III.

FIGURA N° 24. VARIACIÓN TEMPORAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL DEL PARAGUAY PARA: A) REGIÓN II Y B) REGIÓN III

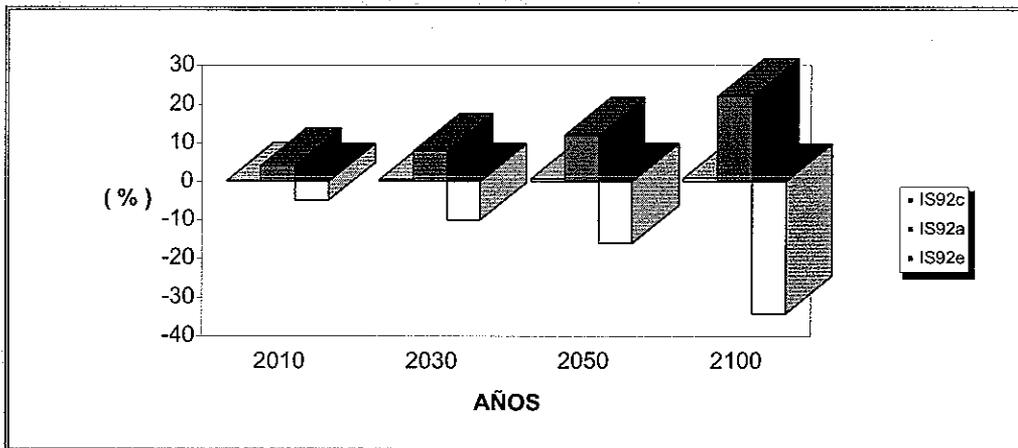


Integrando los escenarios de emisiones a lo largo de los cuatro horizontes de tiempo definidos, se puede ver más claramente las tendencias de las precipitaciones totales anuales. Como ejemplo las figuras N... 20.a y 20.b muestran las variaciones de la precipitación total anual bajo los tres escenarios de emisiones de GEI, para la región II y III del Paraguay.

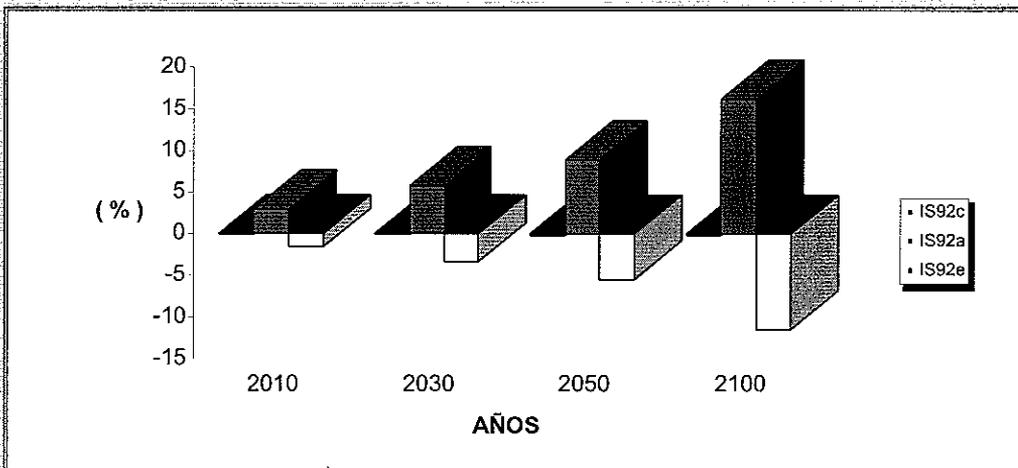
Las proyecciones de las precipitaciones mensuales y anuales, para las estaciones climatológicas del Paraguay, fueron calculadas para los diferentes horizontes del tiempo para el próximo siglo.

FIGURA Nº 25. : VARIACIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL DEL PARAGUAY PARA: A) REGIÓN II Y B) REGIÓN III

a) Región II



b) Región III



Con la ayuda del programa MAGII/SCENGEN, se analizaron las emisiones globales de los gases de efecto invernadero para los escenarios del IPCC (IS92c, IS92a e IS92e). Se determinó la temperatura media global del planeta en los diversos escenarios de emisión y, finalmente se determinó las variaciones temporales de las temperaturas medias y las precipitaciones, para el período que va del año 2010 al año 2100 en las diferentes regiones definidas en el presente estudio. Algunas de las conclusiones más importantes de este estudio son:

La temperatura media anual tendrá aumentos en todas las regiones de Paraguay, según los escenarios IS92c, IS92a e IS92e, como puede verse en el cuadro N... 19.

CUADRO N° 19. VARIACIÓN DE TEMPERATURA, EN PARAGUAY Y PARA DIFERENTES ESCENARIOS DE EMISIONES

Escenarios	Año	Temperatura media anual (T°C)
IS92c	2010	0.4
	2030	0.7
	2050	0.9
	2100	1.3
IS92a	2010	0.5-0.6
	2030	0.9-1.2
	2050	1.3-1.8
	2100	2.5-3.3
IS92e	2010	0.7-0.9
	2030	1.5-1.8
	2050	2.4-3
	2100	5.1-6.2

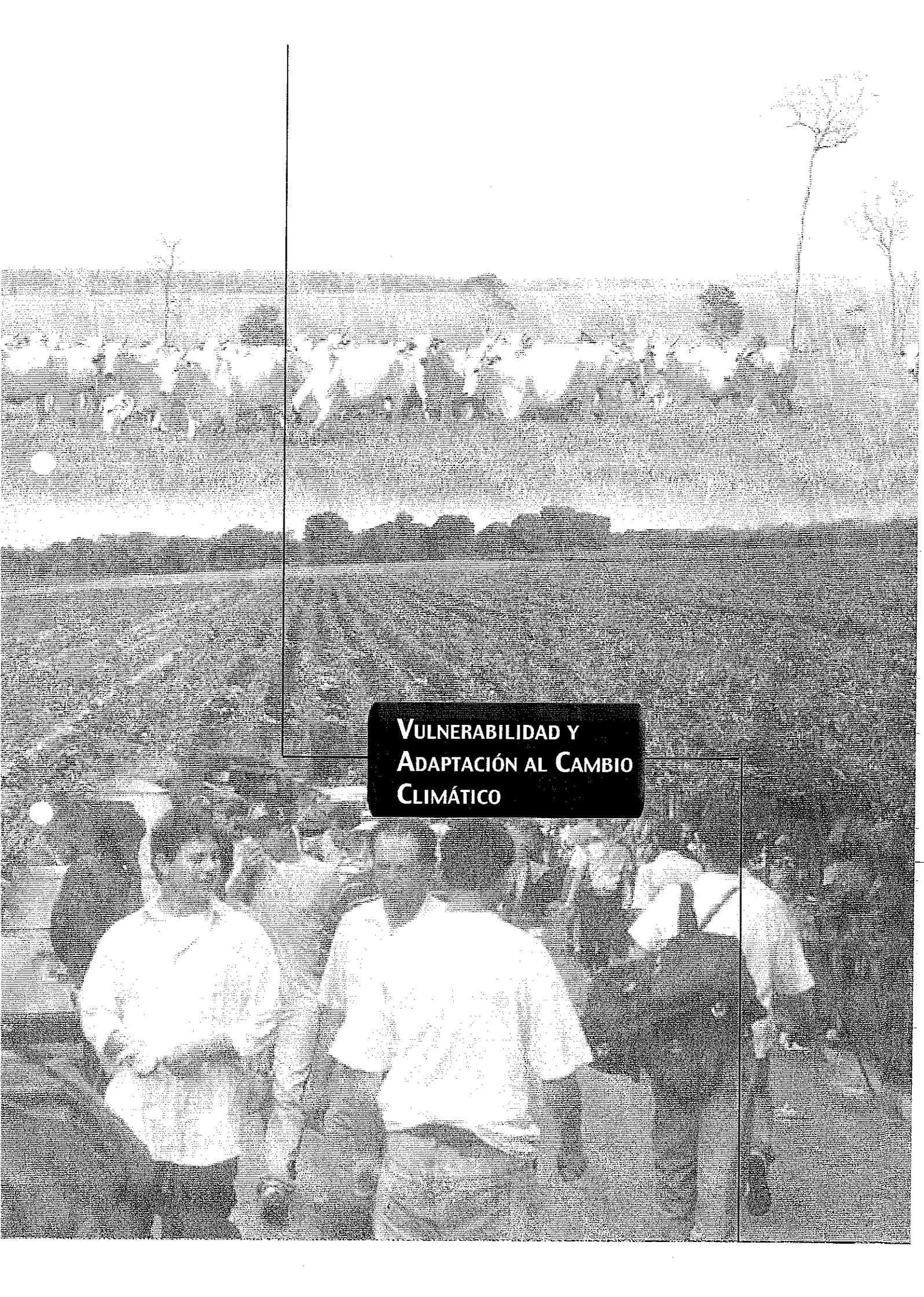
Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay

La precipitación anual, experimentará crecimientos y disminuciones en Paraguay para el próximo siglo, según los escenarios de emisiones y regiones del país. Estos aumentos están dados en porcentajes y, pueden verse en el cuadro N... 20.

CUADRO N° 20. VARIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ANUAL EN PORCENTAJE, SEGÚN ESCENARIOS DE EMISIONES Y REGIONES

Escenarios	Año	Precipitación media anual (% mm) por regiones. El signo (-) significa disminución			
		I	II	III	IV
IS92c	2010	1.1	0.3	(-)0.1	0.1
	2030	1.9	0.5	(-)0.1	0.2
	2050	2.6	0.7	(-)0.2	0.3
	2100	3.4	0.9	(-)0.2	0.4
IS92a	2010	2.9	4.1	3.0	4.0
	2030	5.6	7.9	5.8	7.6
	2050	8.6	12	8.9	11.7
	2100	15.8	22	16.2	21.4
IS92e	2010	(-) 2.4	(-) 4.9	(-) 1.6	(-) 1.2
	2030	(-)4.9	(-)10.1	(-)3.4	(-)2.5
	2050	(-)7.9	(-)16.4	(-)5.5	(-)4.0
	2100	(-)16.6	(-)34.2	(-)11.5	(-)8.3

Fuente: Vázquez Miguel, Construcción de Escenarios Climáticos para la República del Paraguay



**VULNERABILIDAD Y
ADAPTACIÓN AL CAMBIO
CLIMÁTICO**

SECTOR GANADERO

GENERALIDADES

En Paraguay las existencias bovinas del país incluyen unas 9,7 millones de cabezas, de las cuales 9 millones corresponden al ganado de carne y 700.000 cabezas a la ganadería de leche. Las existencias pecuarias incluyen además a 1,76 millones de cabezas de ganado porcino, 15,75 millones de aves, 398.000 ovinos, 351.000 equinos y 122.000 caprinos.

La producción global del ganado bovino emplea unas 25,7 millones de hectáreas, de las cuales 13 millones de hectáreas son pasturas naturales, 4 millones de hectáreas corresponden a pasturas cultivadas, 7,2 millones a montes y 1,4 millones son esteros, produce un volumen estimado de entre 250.000 toneladas y 270.000 toneladas de carne según distintas estimaciones disponibles, con una tasa de extracción que se habrá mantenido estable en alrededor de 12%.

La producción lechera, que aporta el 2% al PIB total es generada a partir de un hato lechero estimado en 700.000 cabezas. La producción diaria por vaca, estimada a partir de datos del censo de 1.991 en 3,6 litros de leche por vaca ordeada por día, es considerada baja; la parte del hato que se destina a la producción comercial de leche tendrá un nivel de producción algo mayor. Se estima que el stock de ganado lechero no ha sufrido variaciones significativas.

De acuerdo a la información del Censo de 1991, las existencias de ganado vacuno para carne se concentran en las explotaciones mayores de 100 hectáreas, que representando el 12% del total tienen el 75% del ganado del país. Las explotaciones menores de 100 hectáreas (el 88% del total), por su parte, tienen sólo el 25%.

La carga ganadera en general es baja a escala nacional, y considerando el total de hectáreas de las explotaciones agropecuarias, el ganado vacuno mantiene promedios inferiores a una cabeza por hectárea. El lento y paulatino incremento de este índice es el resultado de la expansión de las pasturas cultivadas y de otras prácticas de manejo.

ZONA DE ESTUDIO

Se ha considerado cuatro áreas o estaciones meteorológicas de acuerdo con los cuatro cuadrantes que cubre el país, proporcionado por el componente "Construcción de Escenarios Climático para Paraguay". Es así, que se ha tomado los datos de la estación de Mariscal Estigarribia (Dpto. de Boquerón, Chaco) para representar el cuadrante I, los datos de la ciudad de Concepción para representar la celda II, Asunción (Central) para representar el cuadro III, y a estación meteorológica de Ciudad del Este (Dpto. de Alto Paraná) como representativa de la celda IV.

El 6.5% del ganado para carne y el 12.5% del ganado lechero se encuentra en el Departamento de Boquerón (Chaco); el 7.6% del ganado para corte y 3.7% del ganado lechero se concentra en Concepción, el 1% del ganado para carne y el 7.8% del ganado lechero se concentra en el Dpto. Central y el 3.7% de ganado para carne y el 10.3% del ganado lechero se encuentra en el Dpto. de Alto Paraná. En ese mismo sentido, los Departamentos escogidos Boquerón, Concepción, Alto Paraná y Central representan un área significativa del total de pastura cultivada en el país.

ANÁLISIS

En cuanto a los análisis de los resultados para los escenarios IS92a, c y e para los modelos UKTR, HadCM2 y CCCEQ de sensibilidad climática baja, media y alta respectivamente, para los años 2010, 2030, 2050 y 2100, se puede inferir que los cambios en los valores de la precipitación y temperatura media aplicados en el modelo biofísico utilizado, muestran en todos los casos una disminución de la razón PPN y PPPN1, sin considerar la fertilización por el CO₂, sin embargo si se toma en cuenta la fertilización del CO₂ en casi todas las localidades y casos se aprecia un mejoramiento de la relación del modelo biofísico.

TPPN es la productividad primaria neta del ecosistema en las condiciones climáticas especificadas.

PPPN la productividad potencial primaria neta del ecosistema asumiendo que este tiene todas sus necesidades de agua satisfechas.

Los modelos proyectan escenarios de emisión de gases de efecto invernadero IS92 a, c y e, pronostican incrementos de temperatura y en algunos casos disminución de las precipitaciones, estas condiciones climatológicas afectan al ganado tanto para carne como el lechero. Pero debido a que la composición del hato lechero está representado en mayor medida por las razas europeas como la Holstein, adaptada más a climas templados se ha profundizado en el presente informe el estudio sobre vulnerabilidad y adaptación del ganado tipo lechero más sensible al cambio climático proyectado. Además, se ha tenido en cuenta que una de las cuencas lecheras más importantes del país se halla ubicada en un área que actualmente es ya casi marginal para este tipo de actividades, ofreciendo restricciones a la producción tanto forrajera como lechera (Chaco Central - cuadrante 1).

Los estudios más profundos realizados sobre la vulnerabilidad y adaptación del ganado tipo lechero debido, un gran porcentaje de la existencia ganadera para carne está compuesta por ganado de raza de origen hindú, como lo son todas las razas provenientes del cebú, la cual se halla muy bien adaptada a climas más rizados y calientes que los prevalecientes actualmente en el país.

La existencia ganadera lechera se halla compuesta en su mayoría por ganado de raza Holstein de origen europeo proveniente de un clima más templado o frío, lo cual hace que sea más sensible al cambio climático proyectado y sobre todo porque una de las cuencas lecheras más importantes en el país se halla localizada en un área que actualmente ya ofrece restricciones a la producción tanto forrajera como lechera (Chaco Central)

VULNERABILIDAD

El estrés calórico en el ganado lechero es un problema común en un país como el Paraguay con temperaturas de por sí elevadas. Esta circunstancia hace que si no se maneja correctamente el ganado lechero, puede producir una merma entre el 15% al 25% de la producción y lo que es más grave una disminución en la preñez (alrededor del 10%) en la primera inseminación o hasta abortos o nacimientos prematuros debido al estrés calórico.

El clima ideal para la producción lechera es entre 5...C a 26...C, y a partir de la graduación superior de temperatura se manifiesta el estrés calórico en las vacas lecheras.

Con 25.5... la vaca come el 100 % de lo previsto, pero con 32... solo el 75% y si llega a 40... disminuye a 60% el consumo. El efecto final del estrés es la disminución de la producción lechera.

Considerando estas informaciones debemos señalar que en el escenario IS92 a, con sensibilidad climática media, a partir del año 2050 se proyecta que en la localidad de Mariscal Estigarribia 7 de los 12 meses del año la temperatura media mensual se encontrará por encima de los 26... y que en el peor de los escenarios IS92 e, con sensibilidad climática alta 9 de 12 meses en el año la temperatura media también excederá los 26..., lo que podrá significar la insostenibilidad de la producción láctea en el Chaco Central en el futuro o una pérdida de rentabilidad debido a la merma causada por el estrés calórico en el ganado lechero.

ADAPTABILIDAD

La combinación de la temperatura ambiente y la humedad relativa es la que determina la sensación térmica externa de las vacas. También el régimen alimenticio de la vaca determina un mayor o menor calor corporal interno, como así también la agitación a la que está expuesta el animal, en el sentido del manejo y su traslado.

Planificar lugares para sombra, buena agua para refrescar y tomar en abundancia (el consumo de agua en tiempos de calor tiene un incremento de 30% a 100%). Debe de estar cerca del lugar de ordeño para que no necesiten caminar demasiado. La alimentación en verano debe evitar ser intensiva en fibras (forrajes, heno), disminuir la cantidad de harina de maíz, sorgo y de ser posible suministrar en la ración cascara de cítricos. Aumentar entre 2% a 3% el bicarbonato en la ración. Regados y ventiladores. Diseño adecuado de los establos y galpones, bien orientados y aireados. Se pueden utilizar también "lagunas" o dispositivo para baños de inmersión. Planificar y distribuir los piquetes siempre dejando lugares para sombras de los animales.

CONCLUSIONES

La ganadería será tanto más racional cuanto más se acomode 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 agrícola y ganadera futura más racional.

Se ha constatado la necesidad de iniciar la colección de datos tanto meteorológicos como fenológicos específicos para cada localidad y especie, con el fin de ir construyendo una base de datos que permita implementar paquetes informáticos de modelos biofísicos más sofisticados de simulación como el DSSAT 3.5 o SPUR 2.2.

Se ha visto también que, la división en solo cuatro cuadrantes del país en el modelo de circulación general (MCG) elaborado es insuficiente, poco preciso y deberá ser sujeto a perfeccionamiento y detalle.

Una propuesta de metodología para la profundización de estudios como el presente informe, deberá priorizar el análisis de las actividades productivas ganaderas en zonas o áreas que en la actualidad ya se hallan en el límite marginal racional y que podrá ser más vulnerables con los cambios climáticos en el futuro.

SECTOR AGRICOLA

GENERALIDADES

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 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.

ANÁLISIS

En este análisis se incluyen los rendimientos en clima actual sin variación de CO₂ y con un aumento en la concentración de CO₂ al doble de la concentración actual, escenarios climáticos con diferentes modelos, considerando los años 2010; 2030; 2050; 2100, con sensibilidad climática de 4.5 °C en un escenario de emisiones IS92e para el modelo CCCEQ, con sensibilidad climática de 2.5 °C y escenario de emisiones IS92a para el HadCM2, para el modelo UKTR, en un escenario de emisiones IS92c y sensibilidad climática 1.5 °C.

Se consideraron diversos rubros agrícolas, según la importancia de los mismos para las diferentes regiones agrícolas del país y según las informaciones fenológicas que se disponen, debido a las limitaciones del modelo utilizado.

Las regiones agrícolas tenidas en cuenta para este estudio han sido elegidas de acuerdo a la importancia productiva y de acuerdo a las informaciones meteorológicas disponibles, es decir datos con un mínimo de registros de 30 años, para poder realizar las simulaciones en el modelo utilizado.

ZONA DE ESTUDIO

El modelo utilizado es el WOFOST 4.1 del Centre for World Food Studies (CWFS) y las localidades elegidas fueron las siguientes:

- Ciudad del Este, Región de Alto Paraná
- Encarnación, Región de Itapúa
- Villarrica, Región de Guairá
- Concepción, Región del Norte
- Mariscal Estigarribia, Región de Chaco Central

Los rubros tenidos en cuenta para el presente análisis son los principales en cada región en términos de renta y con la mayor cantidad de datos fenológicos disponibles de los mismos por diversas estaciones experimentales de cada región.

Región	Rubros
Región Alto Paraná	soja, maíz y algodón
Región Itapúa	soja, maíz y algodón
Región Guairá	maíz y algodón
Región Norte	maíz y algodón
Región Chaco Central	sorgo y algodón

Para cada estudio zonal, se tienen los resultados de rendimientos potenciales de los cultivos libres de plagas y enfermedades, así como las necesidades hídricas y de nutrientes satisfechas, denominados rendimientos potenciales sin estrés hídrico. Todos los resultados están suministrados en base seca.

CUADRO Nº 21. LOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS SON LOS SIGUIENTES:

Escenario	Modelo	Sensibilidad Climática	Años
IS92e	CCCEQ	4.5 ...C	2010-2030-2050-2100
IS92a	HadCM2	2.5 ...C	2010-2030-2050-2100
IS92c	UKTR	1.5 ...C	2010-2030-2050-2100
Clima actual			
Todos los escenarios anteriores con el aumento del doble de CO ₂			

Las regiones objeto del estudio son, Alto Paraná con la estación climática de Ciudad del Este, Itapúa con la estación climática de Encarnación, Guairá con la estación climática de Villarrica, el Norte con la estación climática de Concepción y el Chaco Central con la estación Mariscal Estigarribia.

Son considerados los rendimientos potenciales con la concentración de CO₂ normal y con 2 CO₂ comparándose estos resultados con los rendimientos en clima actual, como referencia del aumento o disminución de rendimiento.

Así también los rendimientos de secano son comparados tanto con concentración de CO₂ normal y con 2 CO₂, con los rendimientos en clima actual. También la relación rendimiento con consumo de agua y porcentaje correspondiente al rendimiento, sobre el total del peso de la planta.

CONSIDERACIONES

Las consideraciones tenidas en cuenta en la confección de los gráficos es la siguiente, los rendimientos están siempre en base seca, el consumo de agua está en cm de agua caudal, así para un consumo de 50 cm, corresponde a una precipitación de 500 mm durante el ciclo del cultivo.

Se consideran las variaciones de rendimiento como porcentaje de grano en base seca. Es así que para una unidad

porcentual de valor 30 en los rubros, decimos que del total producido en base seca por la planta, el 30% corresponde al grano o en el caso de algodón al capullo.

Si bien la tendencia general es de una disminución creciente de los rendimientos, en los diferentes años considerados y cada uno de los modelos, es muy resaltante el aumento de los rendimientos en el caso de la concentración del doble de CO₂.

CONCLUSIONES

Las proyecciones climatológicas permitirán conocer sobre la factibilidad o no de un cultivo nuevo así como la sustentabilidad de la producción en el futuro de los cultivos que actualmente se encuentran en producción en una localidad determinada. Además pueden indicarnos sobre las limitaciones futuras para los nuevos asentamientos humanos en diferentes regiones del país, así como indicaciones sobre las áreas más favorables para el cultivo de los rubros tradicionales como de especies exóticas.

Ayudan a establecer las labores culturales, tales como las aradas, carpidas, parques, podas, raleos, etc. más adecuadas para mitigar los efectos negativos del cambio climático así como las nuevas pocas más propicias para aplicarlas.

Las estadísticas climatológicas y de las predicciones de los posibles escenarios climáticos futuros son importantes porque ofrecen alternativas y soluciones más firmes y racionales a ser aconsejadas por los técnicos.

Sobre la base del análisis de los resultados del presente trabajo, las pérdidas de cosecha expresados en disminución promedio anual de los rendimientos de los cultivos considerados, se concluyen que existen diferencias según el método en consideración, y según se trata de cultivos 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 determinan el promedio de cada uno de los 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.

SECTOR SALUD

GENERALIDADES

El Paraguay, como la mayoría de los países de América Latina, se encuentra sumergido en una reforma del Sector Salud, siendo la falta de equidad y eficiencia las principales causas de todos los problemas manifiestos los que pueden ser incluidos en cuatro grandes grupos: a) Deterioro de la situación de salud, b) Ineficiencia en el sistema de prestaciones de servicios; c) Políticas públicas existentes en salud, d) Fuentes de financiamiento.

Paraguay es un país que se caracteriza por los altos índices de mortalidad materna e infantil, por la prevalencia de las enfermedades infecciosas y las prevenibles por vacunación, desnutrición, parasitosis intestinales y anemias

En la actualidad existe un recrudecimiento de enfermedades ya controladas en el pasado como la tuberculosis, el paludismo, y la exacerbación de otras enfermedades transmitidas por vectores, como la leishmaniasis, la enfermedad de Chagas y el dengue.

Un análisis más profundo realizado sobre el sector de la salud humana en el Paraguay (Flecha et al., 1996) llegó a la conclusión de que, dada la magnitud de los problemas observados en el país, el enfoque de cualquier reforma en el sector debe abordar conjuntos posibles de reforma, llegando a conformarlos como sigue:

- ¥ Baja cobertura de la población en riesgo por parte de los programas de salud pública y baja accesibilidad a los programas curativos y preventivos
- ¥ Ineficiencia de las instituciones de salud, que se mide a través de la baja productividad de los recursos humanos, relacionada con bajos salarios, falta de planificación del trabajo, falta de incentivos
- ¥ La situación del medio ambiente y de los recursos naturales forma parte de los factores condicionantes del perfil de salud en el país. En general, existe una acelerada pérdida de la biodiversidad y un profundo deterioro de los ecosistemas.
- ¥ Gran presión sobre la superficie forestal del país para destinarla a la agricultura mecanizada extensiva; a esto hay que sumarle la apertura de caminos y el establecimiento de nuevas colonizaciones que facilitaron para la tala de los bosques.

En el cuadro epidemiológico nacional, las enfermedades infecciosas tienen un papel preponderante, las diarreas (EDA) y las enfermedades respiratorias agudas (IRA) representan para el país la principal causa de mortalidad en menores de 4 años. Las EDA son la principal causa de mortalidad y morbilidad infantil por debajo de los 5 años de edad en la mayoría de los países latinoamericanos, los factores epidemiológicos relevantes tienen relación con las deficientes condiciones sanitarias existentes; la falta de educación en normas elementales de higiene, la insuficiente atención a la salud de la población infantil y el bajo nivel de vida de la población.

El paludismo es una de las enfermedades endémicas más importantes en el Paraguay. Durante los años cincuenta, el 90% del territorio nacional era reafectado. Luego de cuatro campañas de intenso rociado, las zonas de riesgo alcanzan a 7 Departamentos y 27 Distritos.

En la actualidad, los mismos están caracterizados según la estratificación de riesgo del Índice Parasitario Anual (IPA1) según se muestra:

CUADRO Nº 22. ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO DEL ÍNDICE PARASITARIO ANUAL (IPA1)

Estratificación de Riesgos	Zona	Índice Parasitario Anual
Alto Riesgo:	Alto Paran, Caaguaz y Canindey	(IPA>5)
Mediano Riesgo	Amambay, Guair, Caazapa e Itapúa	(IPA 1-5)
Bajo Riesgo	San Pedro, Paraguari, Cordillera y Misiones	IPA <1)

Fuente: Rojas Antonieta Evaluación de la Vulnerabilidad y medidas de Adaptación al Cambio Climático en el sector Salud Humana

Dicha enfermedad en el Paraguay ha tenido una evolución típica de enfermedad reemergente. Con respecto al número de casos, se han observado desde 1961 tres ciclos importantes en ese lapso, con un aumento importante en el número de casos en el primero, siendo los otros dos de menor magnitud.

Cabe también señalar que los mosquitos están aumentando su resistencia a los insecticidas y que las vacunas antimaláricas no son tan efectivas como se esperaba. Los cambios de temperatura pueden afectar la incidencia de esta enfermedad de diferentes formas.

Además, por encima de 20 °C el tiempo entre la ingesta de sangre infectada por el vector y su capacidad de transmitirlo se acorta, por lo que la enfermedad puede extenderse más rápidamente. Es importante señalar también que las altas temperaturas pueden aumentar los promedios de densidad y de picaduras de los mosquitos.

Estos hechos anuncian que ciudades con transmisión o con focos endémicos próximos pero que se encuentran protegidas por bajos promedios de temperaturas máximas, podrán potencialmente ser vulnerables a brotes epidémicos de malaria. Sin embargo, aún no se ha dilucidado con claridad que el paludismo pueda efectivamente aumentar con estos cambios.

El sector de la salud humana en la República del Paraguay presenta una alta vulnerabilidad al clima y sus variaciones, aún cuando las evaluaciones de dicha vulnerabilidad sean escasas y aisladas por una parte, los desastres naturales que ha sufrido el país han afectado un sinnúmero de familias, tanto en la región occidental como en la región oriental. La más golpeada desde 1991 hasta la fecha ha sido la parte occidental, con períodos prolongados de inundaciones y sequías. En el verano de 1998, como consecuencia del Evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) se impuso la evacuación y relocalización de al menos 70 000 personas que vivían en la ribera del río Paraguay. El área de desplazamiento se extendió desde Concepción, al norte, hasta Alberdi y Pilar, al sur. Se hizo necesario establecer campamentos que, por sus condiciones precarias, pusieron en alerta a los servicios de salud, ante el inminente riesgo de epidemias como cólera, hepatitis, fiebre tifoidea y dengue.

Otros autores reconocen el carácter estacional de enfermedades tales como las infecciones respiratorias agudas, cuya recrudescencia invernal es evidente (Campuzano de Rolón A, 1985). Específicamente en las IRA graves, el período de máxima frecuencia coincide casi siempre con las olas epidémicas gripales de los meses más fríos del año. Sin embargo, es importante recordar que la neumopatía aguda bacteriana puede ocurrir en todas las épocas del año. En el Paraguay, la mayor concentración de IRA ocurre en otoño e invierno, con una máxima de casos en el período de transición entre ambas estaciones.

En cuanto al paludismo, se reconoce la presencia de un patrón estacional correlacionado con la época de las lluvias. Las características climáticas del territorio nacional constituyen un factor propicio para la transmisión. La presencia de *Anopheles* spp en el área del paludismo es una constante, sobre todo en abril - mayo y setiembre - octubre, meses en los que ocurren las dos variaciones estacionales observadas en la distribución anual de los casos. Según Paez et al. (1999) y Paraguay (1999), entre los factores que han favorecido el repunte en el número de enfermos están las variaciones climáticas. Por otro lado, el ENOS podría ser un factor que explique la actual situación epidémica en los departamentos del centro - este del país, aunque no han sido desarrollados estudios de causa - efecto en este sentido.

ZONA DE ESTUDIO

Como zona objeto de estudio se seleccionaron los Departamentos de Alto Paraná y Canindey, situados hacia el extremo oriental del país.

La zona se caracteriza por un clima tropical húmedo - subtropical, presenta una temperatura anual de 22 °C, con una máxima absoluta de 40 °C en verano y mínima absoluta de -3°C en invierno. La precipitación media anual es de 1 700 mm, el valor más alto del país, y la humedad relativa es del 73% (MDNP). El Departamento de Alto Paraná se encuentra dentro de la provincia biogeográfica de Bosque lluvioso brasileño (Udvardy) y pertenece a la Ecorregión Alto Paraná (CDC) constituida por el tipo fito-subtropical con abundancia de especies vegetales en todos los estratos.

La metodología descansa en el uso de modelos empírico - estadísticos para la descripción y proyección de enfermedades meteorológicas, donde las condiciones climáticas se describen a través de índices complejos, obtenidos de la combinación lineal de las variables meteorológicas que se relacionan con la enfermedad. Se caracteriza por la gran economía de informa-

ción que precisa: sólo requiere de estadísticas epidemiológicas, climáticas y socioeconómicas confiables y de calidad.

Para abordar el paludismo en los Departamentos de Alto Paraná /Canindeyú ha sido propuesto un modelo autorregresivo con varianza no constante - ARCH, con variable exógena, es un índice climático complejo: el Índice de Bult - IB (Ortiz, 1998) modelado mediante un proceso autorregresivo estacional.

ANÁLISIS DE LAS RELACIONES ENTRE EL CLIMA Y EL PALUDISMO EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTO PARANÁ Y CANINDEYÚ

Antes de pasar a evaluar los impactos de la variabilidad del clima y del cambio climático en el comportamiento del paludismo en la zona objeto de estudio, es necesario conocer como se han comportado tanto la enfermedad como el clima en el período de línea base y en las condiciones actuales (década de los años 90).

La serie correspondiente al total de casos de paludismo en los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú presenta características interesantes; como componentes básicos se analizarán la tendencia y los movimientos estacionales de la misma.

Como se muestra en la siguiente figura (Figura 26), después de 1985 la tendencia de la serie de paludismo comenzó a ascender no regresando a los valores observados en el período anterior, alcanzando una meseta, con cierta estabilidad en la cantidad de casos a partir de 1991, donde alcanza un valor global positivo de 2.05 (significativo). Esto corrobora la tendencia al crecimiento de la enfermedad en las condiciones actuales. Luego, la línea base queda claramente definida, por un elemento mucho más objetivo, entre los años 1965 y 1990, quedando 1991 - 1998 como período denominado condiciones actuales. Resulta interesante ver la ciclicidad que muestra la tendencia, que regresa a los valores de mediados de los años 60.

Como se observa en la Figura 26, la tendencia del IB1 se ha mantenido creciendo desde mediados de los años 70 hasta la actualidad, aún cuando el punto de cambio de la serie (altamente significativo) ocurre precisamente en 1991, según la prueba de Pettit. Los resultados alcanzados indican que se han producido variaciones apreciables en los regímenes térmico y húmedo de la estación meteorológica de Ciudad del Este en los últimos 10 años, con manifestaciones más cíclicas que las acaecidas durante los anteriores 25 años. Este hallazgo concuerda con las tendencias observadas en el clima de otras regiones de América en los 90, por lo que puede asumirse que responde a un comportamiento climático a gran escala.

En consecuencia, se constata que los cambios experimentados por las tendencias del clima, representado por el índice IB1, coinciden en el tiempo con los cambios en la tendencia de la enfermedad (Fig 26). Por ello, existen elementos de peso para asumir el mismo período de línea base para ambas series. La coincidencia de estos dos hechos no parece ser casual, dadas las relaciones de las variables climáticas con la malaria, como se verá más adelante.

Con respecto a los movimientos estacionales, la enfermedad ha pasado por diferentes etapas en su historia epidemiológica, pero el patrón estacional de la misma no ha cambiado sustancialmente, sino que es más acusado en los momentos en que la enfermedad estaba sin control (Figuras N... 27 y 28).

Fig. 26. Análisis de tendencia del paludismo y del índice climático IB1. Período 1966 - 1998. Determinación de la línea Base. Valor estadístico de Kendall - Mann en sentido directo e inverso.

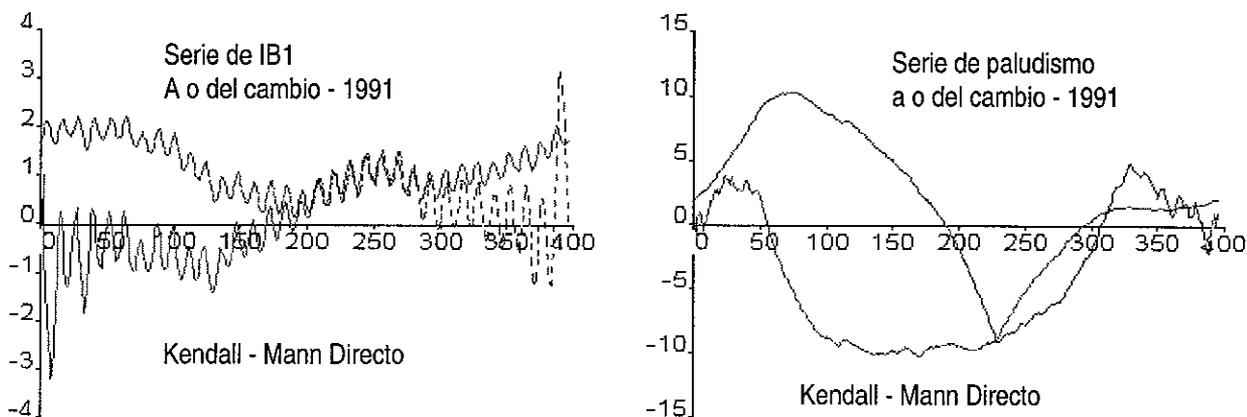


Fig. 27: Patrón estacional del paludismo. Departamentos de Alto Paraná/Canindeyú.
Modelo aditivo. Línea base sin control epidemiológico.

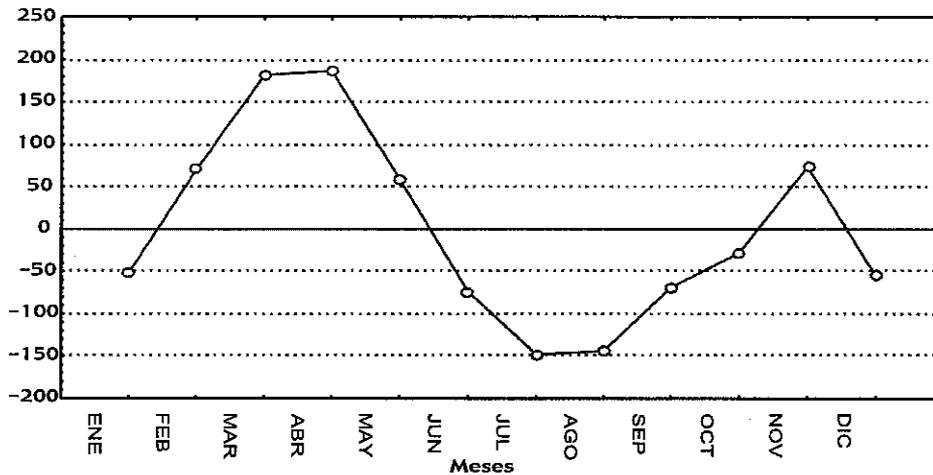
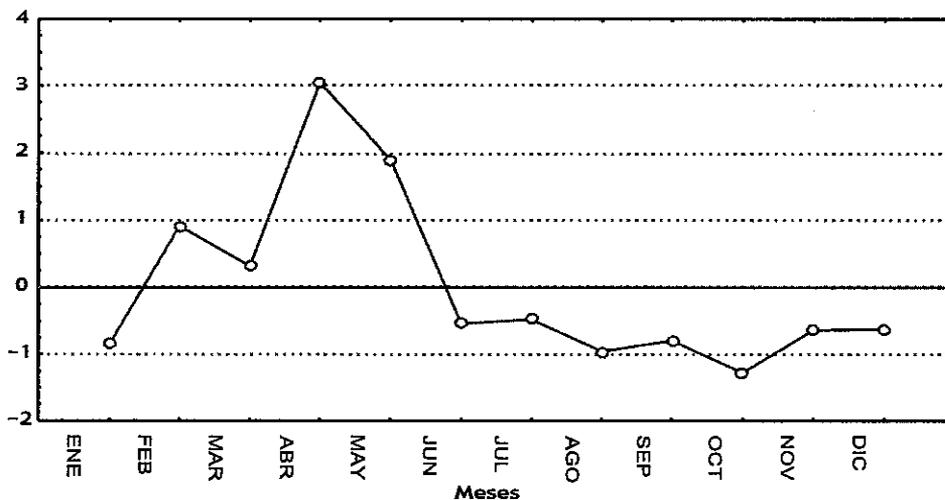


Fig. 28: Patrón estacional del paludismo. Departamentos de Alto Paraná/Canindeyú.
Modelo aditivo. Línea base con control epidemiológico.



De esta forma, se identifican dos etapas bien definidas en el comportamiento anual del paludismo en ambos departamentos: una temporada de altos índices estacionales, entre febrero y mayo; y otra de bajos índices estacionales, de junio a enero.

Por su parte, el IB1 (Fig 29) cuenta con meses de índices estacionales altos (de diciembre a febrero, en verano) y bajos (de junio a agosto), con índices intermedios en primavera y otoño. El IB2 (Fig 30) muestra un comportamiento diferente, con periodos de bajo índice estacional de julio a enero, y de altos índices en los meses de febrero a junio.

Fig. 29: Patrón estacional del IB1 en la línea base. Modelo aditivo. Ciudad del Este. 1966 - 1990.

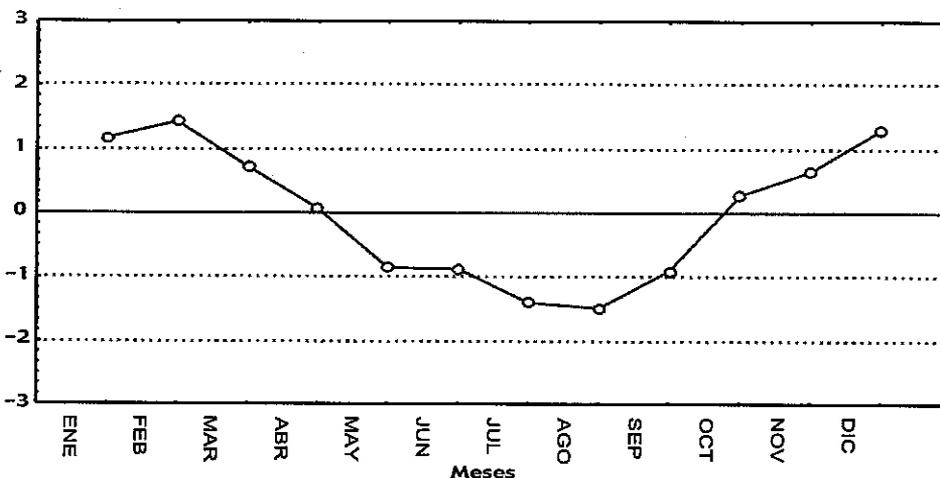
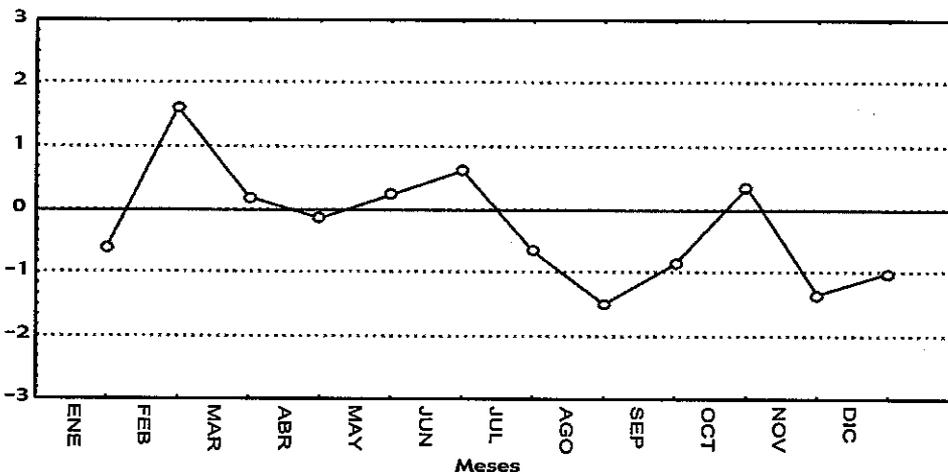


Fig.30: Patrón estacional del IB2. Modelo aditivo. Ciudad del Este. 1966 - 1990.



En cuanto a las relaciones entre el paludismo y las condiciones climáticas de la región, representada por los índices IB1 e IB2, queda establecido que las mismas se dan con determinado defasaje en el tiempo. Con el IB1, las condiciones climáticas que se presentan en el mes corriente van a tener una incidencia, en el mismo sentido, sobre el comportamiento del paludismo entre 1 y 5 meses después, ocurriendo más temprano en la medida en que la enfermedad está sometida al control epidemiológico, y viceversa (Figura N... 31 y 32).

Fig. 31: Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el IB1 Alto Paraná/Carindeyú. Línea base con control epidemiológico.

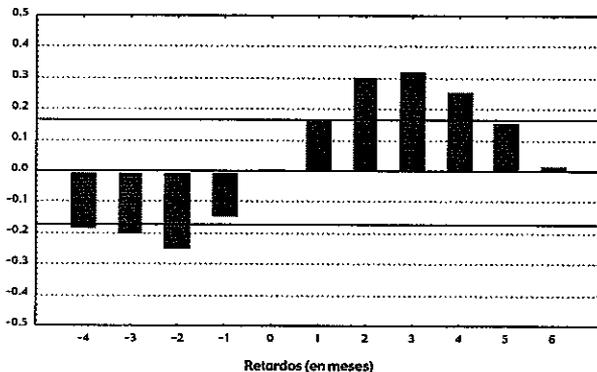
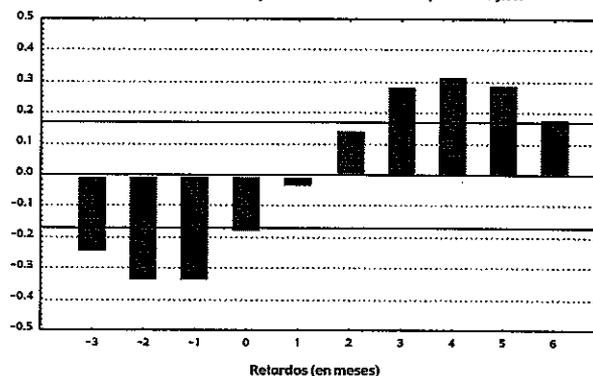


Fig. 32: Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el IB1 Alto Paraná/Carindeyú. Línea base sin control epidemiológico.



Para el IB2, la relación no es tan fuerte (Figuras N... 33 y 34), y solo se evidencia en momentos en que no existe control epidemiológico. En este caso, la situación climática influye en el paludismo de 6 a 7 meses después de ocurrir, aunque esta vez en sentido contrario: en la medida que el índice alcanza mayores valores (condiciones más húmedas y de menor contraste térmico) la enfermedad disminuye su incidencia.

Fig. 33: Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el IB2 Alto Paraná/Canindeyú. Línea base con control epidemiológico.

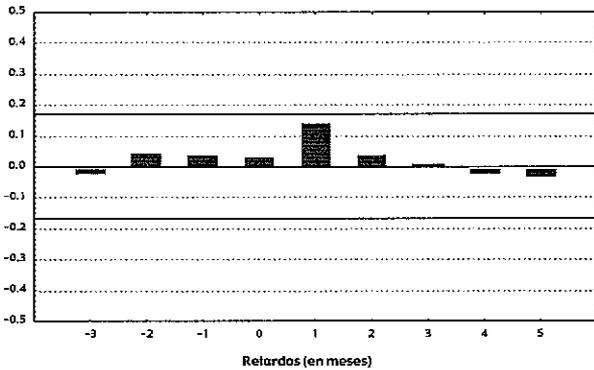
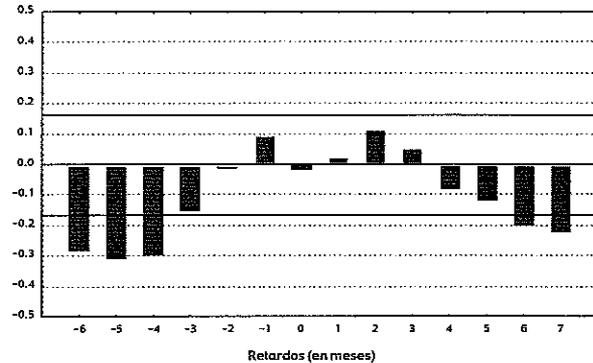


Fig. 34: Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el IB2 Alto Paraná/Canindeyú. Línea base sin control epidemiológico.

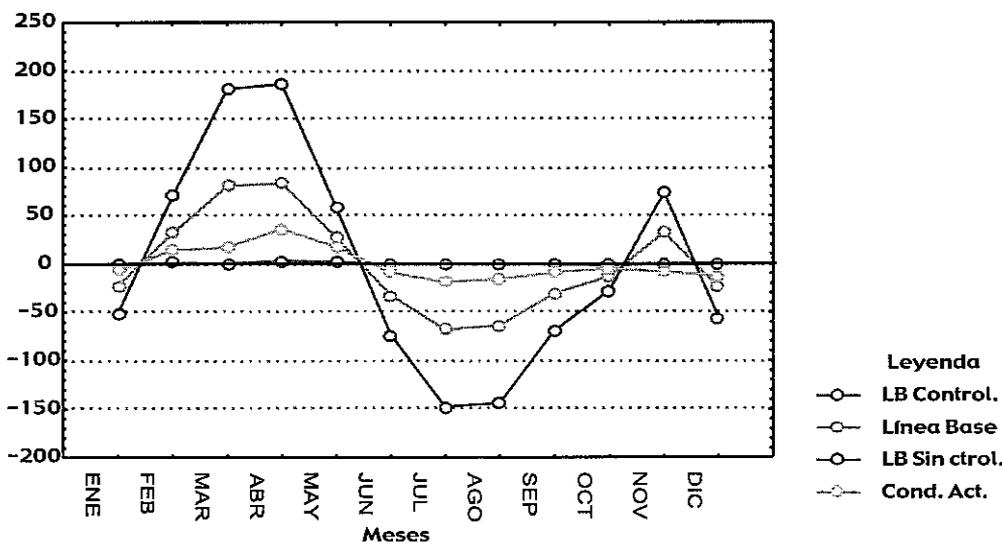


IMPACTOS FÍSICOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA ACTUAL EN EL PALUDISMO

En este acápite se discutirán las variaciones que se vienen observando ya en el comportamiento del paludismo en la región de estudio, en relación con lo que suceda para las condiciones de línea base. También se discuten los posibles nexos con las variaciones climáticas registradas en el último decenio del siglo XX en la zona.

La estacionalidad del paludismo no ha sufrido cambios de estructura en los últimos 10 años, o sea no importa que la enfermedad esté controlada epidemiológicamente o no para que se manifiesten sus características estacionales, lo que indica que dichas medidas contribuyen a disminuir la cantidad de casos, pero no borran el mayor o menor riesgo estacional de contraerla (Figura N... 35).

Fig. 35: Patrón estacional del paludismo en los departamentos de Alto Paraná/Canindeyú. Modelo aditivo. Línea base y condiciones actuales.



En dicha estructura se observa determinado comportamiento bimodal en los periodos de reporte de grandes cantidades de casos, con una profundización de los índices y la aparición de un máximo relativo en noviembre. En las condiciones actuales, se observa un comportamiento mucho más semejante al de la línea base bajo control.

En la marcha anual del índice climático IB1 ha ocurrido un incremento de sus valores en el periodo 1991 - 1998 (Figura N... 36). Las diferencias se han venido presentando en casi todos los meses, a n cuando se destacan más en junio, octubre y diciembre - enero.

Fig. 36: Valores medios mensuales del IB1. Periodos de línea base y condiciones

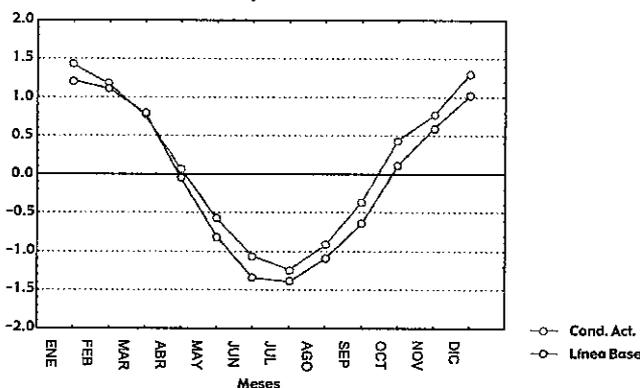
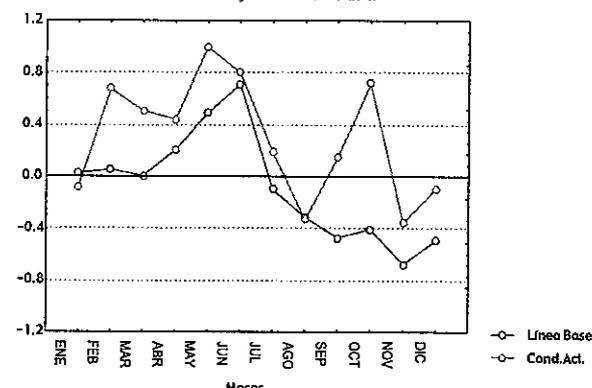


Fig. 37: Valores medios mensuales del IB2. Periodos de línea base y condiciones



En cuanto al IB2 (Figura N... 37), los valores medios del mismo se han visto alterados en el periodo 1991 - 1998, con un incremento notable de los valores en el semestre enero - julio y la aparición de un pico secundario en el mes de octubre, desconocido en el periodo de línea base.

Este comportamiento ha tenido repercusiones en el patrón estacional del IB2, como se aprecia en la Figuras N... 38 y 39. Desde el mes de febrero hasta octubre este índice se encuentra ahora en temporada alta, quedando sólo el trimestre noviembre - enero con bajos índices estacionales.

Fig. 38: Patrón estacional del IB1. Línea base y Condiciones actuales.

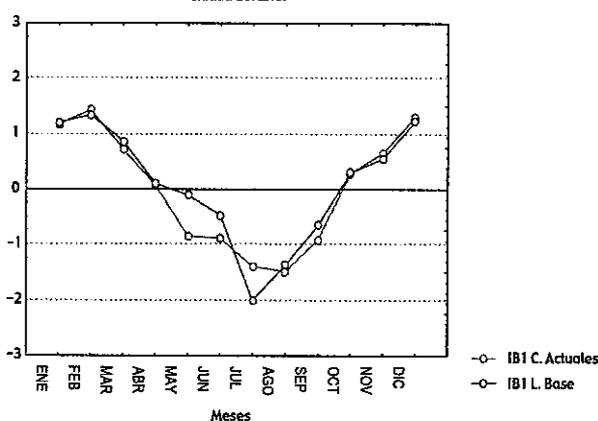
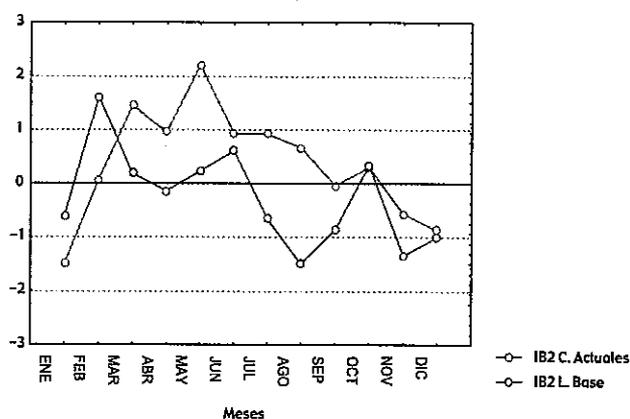


Fig. 39: Patrón estacional del IB2. Línea base y Condiciones actuales.



La Figura 40 resume las proyecciones de la malaria para el año 2010 en los departamentos, a partir de la línea base sin control epidemiológico (Proyección 1) y con intervención (Proyección 2). Como es de esperar, los valores más bajos de las curvas pertenecen a las condiciones actuales, donde a pesar de haberse reportado un aumento relativo en el número de enfermos, todavía está lejos de alcanzarse las magnitudes de los picos epidémicos de finales de los años 60 y 80, recogidos en el comportamiento de la línea base. En cualquiera de las dos variantes para el 2010 se producirá un reforzamiento del patrón estacional de la enfermedad, sobre todo a cuenta de los meses del pico de verano - otoño, a n cuando también se incrementarán los enfermos en el resto del año. No obstante, cabe notar que tanto en las proyecciones con control o sin control, en algunos meses se duplicarán los casos de las notificaciones de hoy, alcanzándose niveles extremadamente elevados en los meses de febrero a mayo (Fig. 41). En la proyección con intervención se logra disminuir la cantidad de casos

durante la segunda mitad del año, por lo cual se debe prestar especial atención a esta variante. Por consiguiente, el área que yace entre las curvas con y sin control epidemiológico representa las ventajas que tendrá adoptar esa opción de adaptación, sin contar con otras medidas complementarias.

Fig. 40: Proyección del Paludismo para el 2010, con y sin intervención epidemiológica respecto a línea base y condiciones actuales.

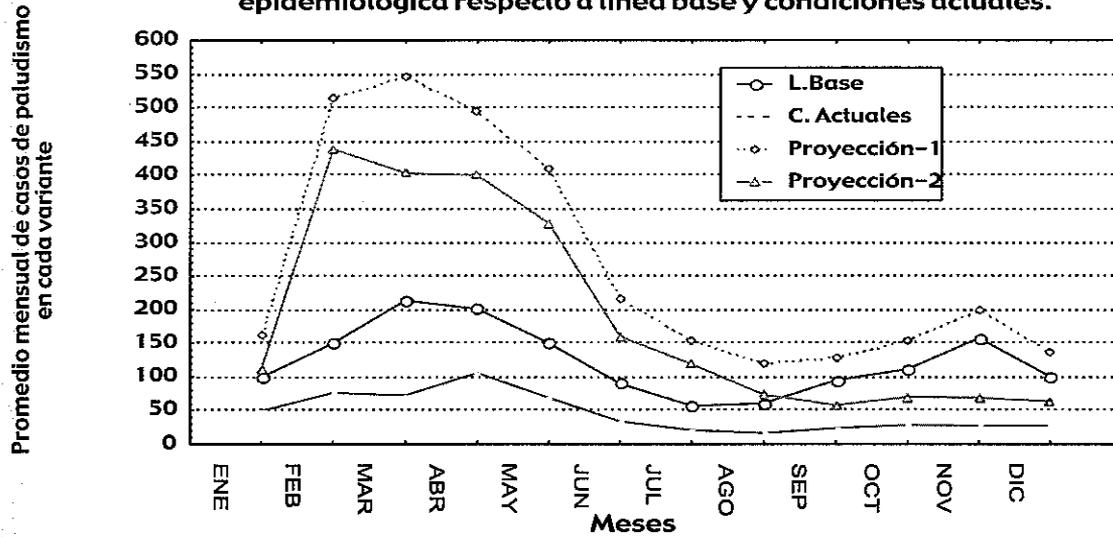
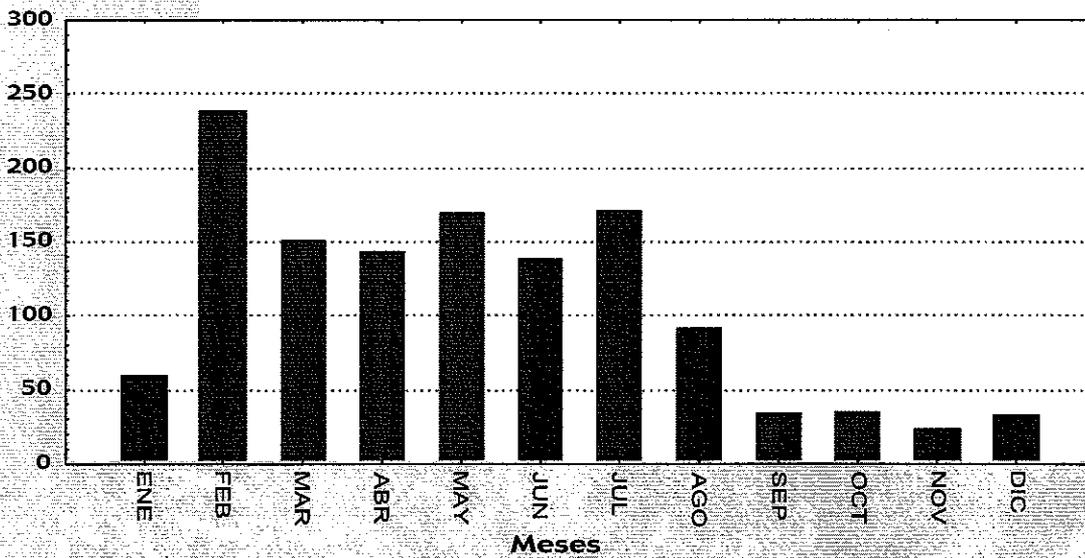


Fig. 41: Impactos proyectados para el 2010, bajo condiciones de cambio climático, sin control epidemiológico. Alto Paraná/Canindeyú.



De los resultados de estas proyecciones, que se presupone contengan un bajo nivel de incertidumbre climática, se deduce que la entidad recibirá un fuerte impacto a cuenta del cambio climático, produciendo un aumento global del 82% por encima de los valores a que hoy se enfrentan las autoridades médicas locales. De hecho, si ocurren tales cambios, la malaria variará a su canal endémico en ese rango, produciéndose una hiperendemia de magnitudes considerables. Si se tiene en cuenta que el 2010 es una fecha relativamente cercana, y que para alcanzar la cobertura total y el éxito en la implementación de las campañas sanitarias se necesitan años, resulta entonces evidente que el sector está abocado a adaptar sus campañas y programas de salud atendiendo a las estimaciones realizadas.

Por otra parte, estas estimaciones se hacen sin tener en cuenta el comportamiento de otros indicadores socioeconómicos, demográficos y ecológicos de la región. Por ejemplo, se conoce que la población paraguaya es esencialmente menor de 30 años, y que el paludismo es una enfermedad que afecta mayormente a individuos adultos jóvenes, al igual que uno de los factores de riesgo es el mosquito (vector transmisor de la enfermedad). La llegada a esas edades de una gran masa de habitantes, en contacto con el vector, pudiera empeorar la situación que se proyecta. El incremento de los niveles de marginalidad o el crecimiento de los niveles de pobreza en la zona pudieran también agravar dichos estimados, que no deben causar alarma, pero sí servir como anticipo de lo que pudiera ocurrir si no se toman las medidas pertinentes.

ADAPTACIÓN

- ¥ Horizontalizar el sistema de control del paludismo en el Paraguay a través del desarrollo del Programa Nacional de Erradicación del Paludismo
- ¥ Elevar el nivel en la atención al paciente con paludismo, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de la enfermedad
- ¥ Fortalecer el sistema de vigilancia, control y análisis de tendencias futuras del paludismo y de todos los factores relacionados con él.
- ¥ Extender y profundizar los estudios de vulnerabilidad del paludismo al cambio climático en el país.
- ¥ Dar los pasos necesarios para poner en práctica un sistema de pronósticos mensuales de paludismo en los departamentos de Alto Paraná y Canindey.
- ¥ Perfeccionar el sistema de control epidemiológico con las personas que ingresan al país por ambos departamentos, provenientes de países limítrofes con proliferación de la enfermedad.
- ¥ Establecer los mecanismos de orden práctico en los departamentos de Canindey y Alto Paraná que permitan la implementación de las medidas de adaptación aquí propuestas.

MEDIDAS INGENIERILES

- ¥ Mejorar el nivel de acceso y comunicación con las zonas de más alta endemia en los departamentos estudiados, lo que facilitará el avance de la cobertura epidemiológica.
- ¥ Mejorar la inspección sanitaria y el control de focos con la introducción de tecnología de punta en la lucha antivectorial.
- ¥ Asegurar un adecuado mantenimiento de las redes de acueducto y alcantarillado, que favorezca la no permanencia de reservorios de agua a la intemperie, sobre todo en la temporada de verano y otoño.

MEDIDAS PERSONALES:

- ¥ Promover el uso de mosquiteros tratados dentro de la población de ambos departamentos, así como de sustancias repelentes de los insectos.

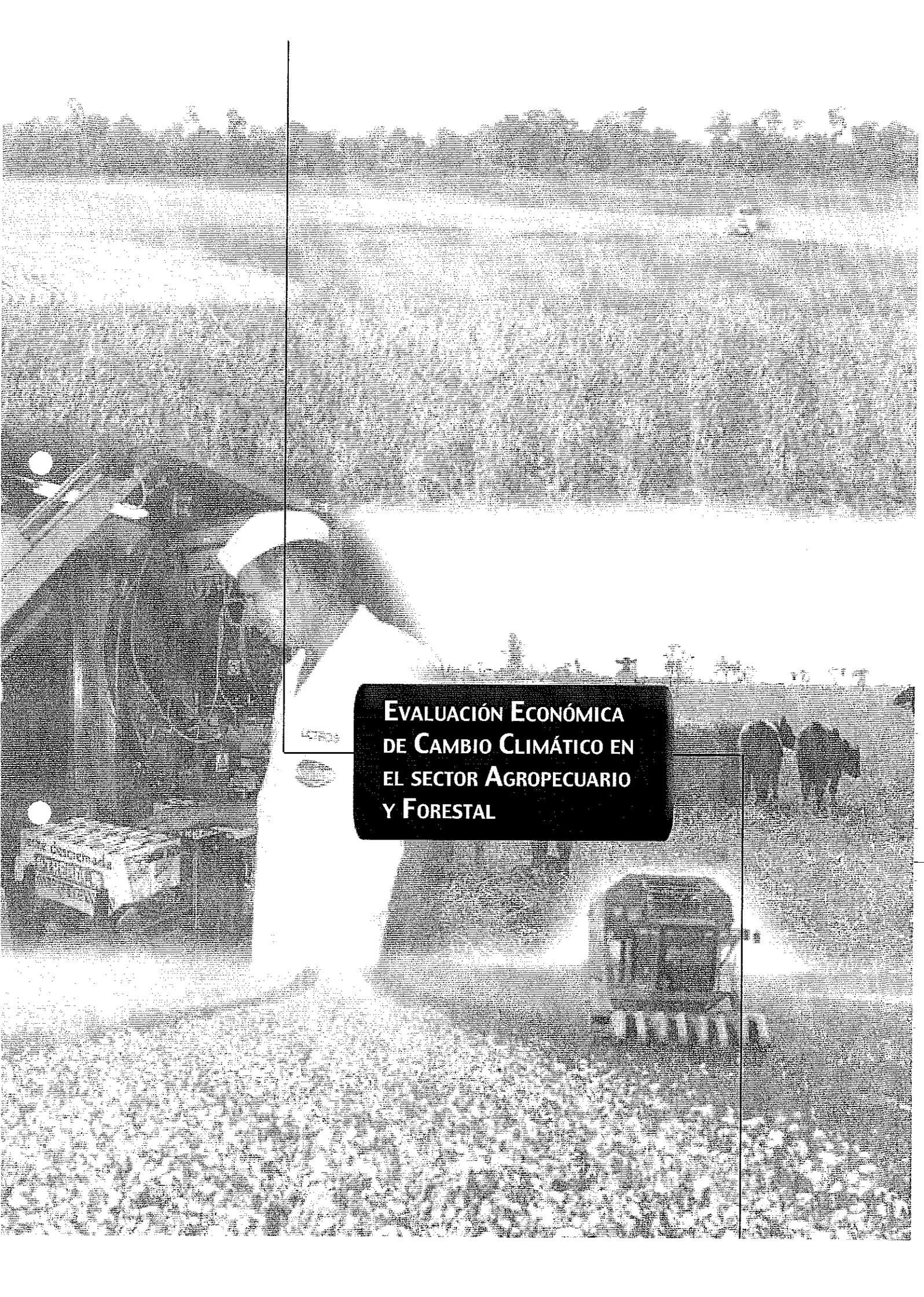
- ¥ Utilizar a los líderes locales como activistas sanitarios en las zonas de mayor afectación, con vistas a divulgar conductas personales y familiares de menor riesgo en materia de tradiciones, costumbres, prácticas religiosas, etc., relacionadas con el almacenamiento de agua limpia en los domicilios o espacios abiertos.

CONCLUSIONES

En los departamentos de Alto Paraná y Canendiy 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 esta enfermedad en esos departamentos, en correspondencia con la tendencia también creciente del índice climático complejo IB1.

El paludismo es 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 será aún mayor, puesto que los niveles de afectación por la enfermedad son menores que en el período base. Si no se establecen estrategias de intervención epidemiológica, la situación puede tornarse más compleja.

1 Nota: El Índice Parasitario Anual (IPA) mide los niveles de riesgo y de endemidad por cada mil habitantes expuestos, es decir mide el riesgo de enfermar y/ morir de malaria



**EVALUACIÓN ECONÓMICA
DE CAMBIO CLIMÁTICO EN
EL SECTOR AGROPECUARIO
Y FORESTAL**

GENERALIDADES

Los objetivos de esta evaluación es la de dar a conocer los posibles impactos en la economía nacional para la posterior definición de las estrategias más realistas e implementar acciones concretas, programas y proyectos tendientes a mitigar sus efectos negativos, o lo que aun es más importante realizar esfuerzos para eliminar las causas que motivan los cambios climáticos, además de determinar los costos que deben asumir la sociedad Paraguaya por la incidencia de los efectos negativos de los cambios climáticos y conocer las estimaciones que permitir saber, cuanto deber gastarse por cada persona para mitigar estos efectos económicos y sociales. Crear un documento base para definir estrategias y acciones tendientes a mitigar los efectos negativos de los cambios climáticos y sobre todo implementar medidas que eliminen las causas que motivan estos cambios.

Se realiza un análisis del consumo energético de Paraguay durante la década del noventa en sus diversas formas como el eléctrica, petróleo, gas, carbón vegetal, carbón mineral, alcohol destilado y otros. No existe uso de energía térmica nuclear en el país.

El consumo final de energía puede ser distribuido según fuente de uso y como promedio per/capita. Se dispone esta información para dos años, 1990 y 1998. Estos dos tiempos permitieron determinar la tasa de crecimiento del consumo final de energía y proyectarlo, por su relación con el posible crecimiento de la población y de la economía del país en su conjunto expresado en términos de PIB per-capita, dando como resultado el comportamiento del incremento de la concentración de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).. Esto se hace a solo efecto de ampliar los posibles escenarios y no-solo limitarnos a las estimaciones hechas con IS9e, IS92a, IS91c aplicando los modelos, CCCEQ; Hadcm y UKTR.

Por lo tanto la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en un momento dado es igual a la cantidad de población de un país o región, a los ingresos promedio de cada habitante y al consumo per-capita de energía en el momento considerado.

En Paraguay el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) se debe a varias causas

Combustión de derivados de petróleo (diesel, nafta con y sin plomo, etc.), principalmente en las zonas urbanas y en primer lugar en Asunción y ciudades vecinas. El crecimiento de la concentración del CO₂, es principalmente preocupante por:

- Exceso de vehículos en función a los habitantes, debido a la baja calidad de transporte público, que motiva a muchas personas a contar con su propio medio de transporte. Es notable la cantidad de personas solas en un vehículo que ingresan diariamente a Asunción, provenientes de las ciudades vecinas. Por otro lado no existen sistemas de transporte menos contaminantes como trenes eléctricos, etc.,
- Paraguay es uno de los países que permite el ingreso de vehículos usados, que por ser modelos viejos tienen todavía tecnologías con mayor nivel de contaminación comparado con los modelos más nuevos.
- El retraso cambiario, existente en el país desde hace 10 años constituye un verdadero subsidio a la importación, lo que favorece enormemente la importación excesiva de vehículos al país.
- Los dueños de vehículos, cuentan con ingresos bajos que no permite un mantenimiento adecuado de estos vehículos y que de esa manera se constituyen en verdaderas máquinas encargadas de contaminar con exceso la atmósfera.

La deforestación de nuestros bosques y la escasa forestación y reforestación motiva una cada vez menor captación y almacenamiento de bióxido de carbono en el país.

Las industrias es otra causante que contribuye al cambio climático. Si bien el Paraguay no es un país industrial, las pocas fábricas sin embargo no están adecuadas para operar con tecnología limpia.

La agricultura y ganadería extractivas que se expande conquistando los bosques naturales. La quema de pastos, bosques y superficies enmalezadas abandonadas son importantes causantes del incremento de la concentración de gases de efecto invernadero.

La erosión de suelo aunque esta ha sido fuertemente reducido con el programa de siembra directa MAG - GTZ en la agricultura mecanizada, esta todavía persiste en parte de la agricultura mediana y grande y en los pequeños agricultores. La

quemado de pastos y materia orgánica con fuego contribuyen también al aumento de GEI, principalmente el gas metano, el cultivo del arroz de riego y el ganado, principalmente vacuno que el país posee cerca de 10 millones de cabezas.

Sobre la base del estudio efectuado se predice que habrá gran variación de los elementos principales del clima en nuestro país, durante los próximos 100 años. Estas variaciones fluctúan según el tipo de escenario considerado y según la localización.

VARIACIÓN DE TEMPERATURA (°C)

Según los escenarios estudiados el aumento de las temperaturas variará entre 1.2 y 5.8 grados centígrados hasta el año 2100. Si la temperatura promedio anual de hoy es de 22 grados centígrados, esta puede subir según el escenario a 23.2 grados o a 27.8 grados centígrados.

Las precipitaciones variarán de 1 a 18% hasta el año 2100, dependiendo del escenario en consideración. Al considerarse 18% de incremento, las lluvias promedio anuales de 1800 mm. Se incrementarán a 2.124 mm. para el año 2100.

El incremento promedio anual de las lluvias podrá ser del orden de 0.18% por año.

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICOS EN LOS CULTIVOS

Sobre la base de los resultados del análisis de Vulnerabilidad y Adaptación, las pérdidas de cosecha expresados en disminución promedio anual de los rendimientos de los cultivos considerados, se concluyen que existen diferencias según el método en consideración y según se trata de cultivos 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".

CUADRO Nº 23. LOS ESCENARIOS ANALIZADOS PARA LOS AÑOS 2010 - 2030 - 2050 - 2100

Emisiones	Sensibilidad climática	Modelo	Escenario
ISO 92e -	4.5 °C	CCCEQ	Pesimista
IS92a. -	2.5 °C	HadCM2	Realista
IS92c, -	1.5°C	UKTR	Optimista

Todos los escenarios anteriores con un aumento al doble de la concentración del CO₂, es decir con 2CO₂. Con estas consideraciones en el presente trabajo se determinó el promedio de caída de rendimientos por efecto de los cambios climáticos de Paraguay para los cuatro rubros agrícolas en cuestión: soja; maíz; algodón; y sorgo.

CUADRO Nº 24. PÉRDIDAS EN EL SECTOR AGRICULTURA

Cuadro Nº 24. Pérdidas en el sector Agricultura

Rubro	Pérdida global de producción (Ton/año)	Periodo
Soja	18000-50000	2100
Maíz	16656-66624	2100
Sorgo	4392-13908	2100
Algodón	19000-68490	2100

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICOS EN EL SECTOR GANADERO

Los cambios climáticos proyectados por los diferentes modelos y escenarios de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) IS92a; IS92c; IS92e pronostican incrementos de temperatura y en algunos casos disminuciones de precipitaciones, estas condiciones climáticas afectan al ganado tanto al de carne como al de leche, aunque por el tipo de ganado se puede concluir que el lechero será más afectado que el de carne. El ganado de carne está compuesto mayoritariamente por raza de origen hindú, como son las razas provenientes del Cebú, la cual se halla bien adaptado a climas más cálidos y calientes que prevalecen en el país. El ganado lechero de raza Holstein, proviene mayoritariamente de zonas templadas y frías de Europa, lo cual hace que sea más sensible adaptarse a los cambios tecnológicos y por ende caerán los rendimientos, a no ser que se dispone y se asumen mayores costos en infraestructura y otras inversiones de adecuación a las nuevas condiciones que reinarán en el futuro del país.

CUADRO Nº 25. PÉRDIDAS EN EL SECTOR GANADERO

Cuadro Nº 25 Pérdidas en el sector Ganadero.

Producción		Pérdida	Porcentaje	Año	
Carne	9 millones cabezas ganado de carne	27 millones de ton/carne/año	25	0.25 %	100
Leche	700000 cabezas ganado lechero	920 millones de lts/leche/año	12	0.12%	100

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

Para establecer el significado de las pérdidas en ganadería se proyectan pérdidas de un 25 % durante los próximos 100 años para la producción de leche y 12 % en la producción de carne, lo que significa pérdidas anuales del orden de 0.25 en leche y 0.12 % en carne.

Existen una producción de 9.7 millones de cabezas de ganados en el país de los cuales 9 millones de cabezas corresponden a ganado de carne y 700000 a ganado para leche. Se estima una producción de 270000 toneladas de carne al año y unos 920 millones de litros por año. Según estimaciones la pérdida anual de leche por efecto de los cambios climáticos es de 2.4 millones de litros por año y de carne 324 toneladas por año.

RESUMEN DE LOS VALORES DE LAS PERDIDAS POR EL EFECTO CLIMÁTICO

Los costos en términos nominales varían a medida que avanza el tiempo, debido al crecimiento de la población, de la economía y por otro lado depende también de los escenarios considerados en el presente trabajo. Las pérdidas en el ámbito de productor, según el método CCCEQ son de 5,5 millones de dólares en el 2000 y de ahí sube hasta alcanzar los 72.9 millones de dólares para el año 2100. En el ámbito de país estas pérdidas van de 7.8 millones de dólares hasta 100.1 millones de dólares en el año 2100. La tasa de crecimiento anual acumulativo de las pérdidas fluctúa alrededor de los 2.6 %. Las pérdidas monetarias a causa de los cambios climáticos se pueden ver en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 26. VALOR DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS PARA EL AÑO 2000

Rubro	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
Soja	1690	1560	606	2366	2184	848
Maíz	450	225	112	630	315	157
Algodón	1562	1389	434	2187	1944	608
Sorgo	28	26	9	39	36	13
Otros cultivos	1107	346	37	1550	484	52
Leche	483	483	483	676	676	676
Carne	2556	256	256	358	358	358
Total	5576	4285	1937	7806	2712	2712

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

CUADRO N° 27. VALOR DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS PARA EL AÑO 2010

Rubro	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
Soja	4160	3770	1530	5824	5278	2142
Maíz	732	366	183	1025	512	256
Algodón	2688	2390	747	3764	3347	1046
Sorgo	52	50	16	73	70	22
Otros cultivos	2389	1912	796	3345	2677	1114
Leche	650	650	650	910	910	910
Carne	277	277	277	389	389	389
Total	10948	9415	4199	15330	13183	5879

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

CUADRO N° 28. VALOR DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS PARA EL AÑO 2030

Rubro	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
Soja	5200	4680	1867	7280	6552	2613
Maíz	1942	971	485	2718	1359	680
Algodón	5892	5238	1699	8249	7333	2378
Sorgo	180	170	57	252	238	80
Otros cultivos	7663	6130	2554	10728	8582	3562
Leche	1172	1172	1172	1640	1640	1640
Carne	345	345	345	463	463	463
Total	22394	18700	8179	31330	26167	11416

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

CUADRO N° 29. VALOR DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS PARA EL AÑO 2050

Rubro	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
Soja	5720	5200	2050	8008	7280	2870
Maíz	4506	2127	1063	6308	2978	1489
Algodón	12913	11477	3587	18078	16068	5021
Sorgo	477	452	151	668	633	211
Otros cultivos	16790	13431	55596	23506	18803	7834
Leche	2117	2117	2117	2964	2964	2964
Carne	421	421	421	589	589	589
Total	42944	35225	14985	60121	49315	20978

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

CUADRO N° 30. VALOR DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS PARA EL AÑO 2100

Rubro	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
Soja	5850	5844	2337	6190	8190	3272
Maíz	6995	3498	1749	9794	4897	2448
Algodón	21232	16873	5898	29725	26422	8257
Sorgo	1280	1212	404	1792	1697	566
Otros cultivos	27609	22090	9204	38652	30926	12886
Leche	9282	9282	9282	12995	12995	12995
Carne	692	692	692	969	969	969
Total	72940	59491	29566	100117	86096	41393

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

CUADRO N° 31. RESUMEN DE LAS PÉRDIDAS POR EFECTOS CLIMÁTICOS

Años	En miles de dólares					
	Ambito del productor			Ambito del país		
	CCCEQ	HADCM2	UKTR1	CCCEQ	HADCM2	UKTR1
2000	5576	4285	1937	7806	5997	271
2010	10948	9415	4199	15330	13183	5879
2030	22394	18700	8179	31330	26167	11416
2050	42944	35225	14985	60121	49315	20978
2100	72940	59481	29566	100117	86096	4139
% Tasa de crecimiento	2.6	2.67	2.76	2.58	2.7	2.76

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

Para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) se procedió a proyectar el valor de las pérdidas en dólares a una tasa acumulativa de crecimiento que refleja el crecimiento promedio anual entre el año 2000 y 2100. Obtenido el valor de pérdida para cada año se procedió a su actualización a una tasa del 7%, que de alguna manera reflejará el costo de oportunidad social del dinero expresado en dólares en el país, es decir el costo del dinero para la sociedad en su conjunto. El Valor Presente Neto (VPN) de las pérdidas agropecuarias por efecto del cambio climático asciende a 124.8 millones de dólares en el ámbito de productor y 174.7 millones de dólares en el ámbito de país a una tasa de actualización del 7%.

En conclusión, el costo promedio de los efectos negativos en el sector agropecuario y forestal es de cerca de 15 millones de dólares por año, en el ámbito de productor y cerca de 21 millones de dólares anuales en el ámbito de país. Este cálculo se hizo solo con el escenario y modelo CCCEQ para los demás escenarios y en todos el costo es evidentemente menor y por su baja significancia no realizaron estas estimaciones.

SIGNIFICADO GLOBAL DE LAS PERDIDAS ECONÓMICAS SOBRE LA BASE DE ESTUDIOS DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL PAÍS

El incremento de la producción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), según esta metodología considera que la misma depende de las siguientes variables y el crecimiento anual de las mismas.

1. La población actual y su esperado crecimiento
2. La economía actual y su probable crecimiento futuro
3. El consumo actual de energía por habitante y su tasa anual de crecimiento sobre la base de estos criterios se establecen en dos escenarios;

CUADRO N° 32. CONSUMO ACTUAL DE ENERGÍA EN DOS ESCENARIOS

Variable	Escenario I (mayor crecimiento relativo)	Escenario II (menor crecimiento relativo)
Crecimiento de la población	2.75%/año	1.50 %/año
Crecimiento del PIB per/capita	3.50 %/año	2.00 %/año.
Crecimiento del consumo de energía/habitante	3.66 %/año	1.80 %/año

Fuente: Elaboración propia, Dietze 2001

Con la aplicación de consumo de energía y su incremento futuro en función al crecimiento de la población, de la economía y del probable incremento de consumo per/capita se llega a una concentración de gases de efecto invernadero mayor al obtenido en las estimaciones del trabajo de Brusquetti y Moriya.

El costo de los efectos por el cambio climático para Paraguay, según el método aplicado por Brusquetti y Moriya como promedio anual considerando los 100 años del presente siglo y para el sector agropecuario y forestal son los siguientes:

1. Costo según método CCCEQ a nivel del productor
15 millones de US\$/año.
2. Costo según método CCCEQ a nivel del país
21 millones de US\$/año.
3. Costo según método de consumo energético a nivel del productor
50 millones de US\$/año.
4. Costo según método de consumo de energético a nivel del país
69 millones de US\$/año.

Estos datos como ya fuera expuesto se obtuvieron a través de cálculos de crecimiento, actualización del costo de las pérdidas de cultivos y ganadería proyectados para cada año a una tasa que refleja la oportunidad social del dinero y cálculo del costo promedio de las pérdidas actualizadas desde el año 2000 hasta el año 2100.

La sociedad pierde según cada caso entre 15 y 69 millones de dólares por año en el sector agropecuario y forestal por efectos del cambio climático.

CONCLUSIONES

Los efectos según 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 mayor 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 a nivel del país.

Esta cifra sería 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.

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 podrá compensar con programas de reforestación y estos costos alcanzarán 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 30000 has. Y acumulativamente hasta el año 2100 unas 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 42000 has y acumulativamente hasta el año 2100 unas 4.2 millones de hectáreas, lo que significa una cobertura del 10 % del país.
- ¥ Con 50 millones de dólares se pueden reforestar cada año 100000 has. Y acumulativamente hasta el año 2100, diez millones de hectáreas, lo que significaría a cerca del 25 % de la superficie total del país.
- ¥ Con 69 millones de dólares se pueden reforestar cada año 138000 has. 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 podrá finalmente representar fijación y almacenamiento de los siguientes volúmenes de bióxido de carbono a razón promedio, estimativo de 30 toneladas a o:

- ¥ 3 millones de has 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 has. Igual a 414 millones de toneladas de bióxido de carbono para el año 2100.

Finalmente se recomienda establecer las estrategias y las medidas de mitigación del impacto proveniente del cambio climático para Paraguay.

**MEDIDAS PARA LA
APLICACIÓN DE LA
CONVENCIÓN**

LA CRISIS ECONOMICA Y SOCIAL COMO DILEMA AMBIENTAL

Tanto en Paraguay como en toda América Latina existe un cierto grado de desesperanza en la población, acentuada por los altos índices de desempleo, la pobreza de mucha de su gente, poca estabilidad económica, jurídica y política. Pareciera muy difícil encontrar un punto fijo de donde agarrarse para iniciar un proceso de profunda reconversión económica, social y ambiental. La pregunta que surge en estos casos es: ¿Dónde y cómo comenzar? No hay nuevas inversiones, en consecuencia no hay puesto de trabajo adicional; no hay empleo, por lo que no hay suficientes ingresos, no hay nuevos ingresos por lo que no hay demanda, no hay demanda incremental, por lo que no hay mayor producción y mayor inversión y en función a todo esto no hay crecimiento de la economía, ni mucho menos el tan necesario desarrollo con sostenibilidad y equidad. Como romper este círculo vicioso y quien lo hará? De esta manera surgen muchas preguntas que requieren urgente contestación, quizás más que contestación se necesitan acciones concretas para resolver la crisis con visión de largo plazo.

Muchos países en desarrollo tales como Paraguay se ven caracterizados por factores tales como:

INESTABILIDAD POLÍTICA

Los cambios de autoridades de decisión, inclusive del personal técnico es muy frecuente, en la mayoría de los casos las autoridades no perduran más de seis meses en sus puestos, lo que constituye un impedimento para el desarrollo de programas a largo plazo, que es una condición indispensable si se quiere lograr un desarrollo más sostenible con el tiempo.

EL RIESGO DEL PAÍS

La inseguridad jurídica, la inestabilidad política, la desesperanza de la población y la desconfianza favorecen el cortoplacismo, la especulación comercial y financiera. Este fenómeno se traduce en altos costos que muchas personas y emprendedores no están en condiciones de asumir. Esta situación se refleja en la práctica, en la alta tasa de intereses, la que en Paraguay, en términos nominales, es mayor de 30% como tasa activa y en términos reales ronda alrededor de los 15%.

Por otro lado, la tasa pasiva es significativamente baja, lo que frena el ahorro interno, sobre todo el de largo plazo. Ante esta situación el sector privado prefiere acciones a corto plazo, muchas veces de carácter especulativo, lo que se convierte en uno de los mayores obstáculos para la inversión a largo plazo. Las altas tasas de intereses reflejan la inseguridad y la inestabilidad política y económica de un país y puede ser considerado como uno de los causantes principales de los bajos niveles de sostenibilidad que reina en muchos países en desarrollo. Esto se refleja en los altos índices de la deforestación, la economía basada en la "extracción de los elementos y bienes de la naturaleza" sin la debida retribución, "sociedad de cosecha más que de siembra".

POCA PLANIFICACIÓN

No se trata de hacer una apología a los métodos tradicionales de planificación del pasado, sino más bien lograr una visión más amplia y concertada en el tiempo. La escasa planificación, se debe a que las instituciones tradicionales de planificación se han convertido en los últimos tiempos a resolver problemas del momento, o plantear soluciones "tipo parche". Encontrar una visión país a largo plazo es imprescindible para concentrar esfuerzos comunes y no dispersar tantos recursos y energías.

POCO ESPACIO PARA LA REFLEXIÓN

Existe poca motivación, escaso espacio y reducido clima de análisis y reflexión con consideraciones más de largo plazo. Aquellas instancias que constituyan lugares tradicionales de reflexión han desaparecido. El largo plazo tiene poco atractivo en muchos de los países latinoamericanos y con ello se limita estos conceptos.

EL POTENCIAL DEL PAÍS

A pesar del momento crítico que está pasando Paraguay se concuerda con frecuencia que las posibilidades, hoy latentes,

son muchas. La población es escasa, con relación a los recursos disponibles para su uso sostenible existe un clima favorable, de características tropicales y sub-tropicales, con abundante sol y lluvias y si a esto se le agrega la existencia de los suelos relativamente buenos, aunque frágiles en muchos casos, se puede producir enormes cantidades de biomasa, tanto para la seguridad alimentaria como para el mejoramiento ambiental.

Dispone enormes cantidades de agua de alta calidad, sin contaminación y a pocas profundidades de la superficie que bien manejadas, constituyen importantes reservas para la satisfacción humana, animal y vegetal en el futuro. Existe numerosos arroyos y ríos que pueden ser utilizados sosteniblemente para fuente de energía más contaminantes y con mayores emisiones de Gases de Efectos Invernaderos, así como para transporte fluvial en sustitución del terrestre, movido con combustible fósil de baja conversión de energía por cada unidad física.

Los recursos humanos son de alta ponderación y requieren para el pleno desarrollo de sus potencialidades de reglas claras y de una justicia viable en su funcionamiento y con consideraciones de la equidad, evitando todo tipo de impunidad. Cada año egresan de las universidades 6000 nuevos profesionales que se suman a los ya existentes como contribuyentes calificados para el logro del ansiado desarrollo sostenible.

El desarrollo de nuevas alternativas productivas en el sector agropecuario pero fundamentalmente en el marco de una mayor transformación de la materia prima de manera a no presionar sobre los recursos naturales, logrando la generación de empleos e ingresos en el campo y en actividades fuera de la agricultura, aunque relacionadas con ella. La integración regional sigue siendo una opción importante para lograr niveles de desarrollos más elevados para cada uno de los países integrantes, en particular y para la región en su conjunto.

Los acuerdos sobre los cambios climáticos, los mecanismos de desarrollo limpio (MDL), el nuevo mercado de carbono y los avances del protocolo de Kyoto, entre otros, bien manejados, pueden significar nuevas oportunidades para Paraguay en términos de la sostenibilidad.

Por otro lado, el hecho de que países como el Paraguay, con grados de desarrollo menores en términos relativos, hayan aplicado por motivos económicos y financieros, menores cantidades de insumos contaminantes, lo que puede ser considerado como positivo para el desarrollo de tecnologías limpias, alimentos orgánicos o biológicos, entre otros.

ANÁLISIS DE LA REALIDAD NACIONAL Y SECTORIAL

Los hallazgos principales que son los causantes de los niveles actuales de desarrollo del país y su relación con el cambio climático se analizarán a continuación de manera a plantear estrategias para su mitigación y la formulación de una Estrategia Nacional para la Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

EL SISTEMA FINANCIERO Y LAS INVERSIONES A LARGO PLAZO

Existen por lo menos cuatro entidades públicas de apoyo al sector productivo agropecuario, forestal, industrial y comercial. Por otra parte existen 36 bancos privados, 22 empresas financieras y más de 300 cooperativas de Ahorro y Crédito.

A pesar de la considerable cantidad de entidades financieras públicas y privadas no existen créditos a largo plazo para las inversiones que se requieren para lograr la sostenibilidad adecuada y para mitigar los efectos negativos de la emisión de Gases de Efecto Invernadero. Por otra parte, mucho de los pequeños productores no tienen acceso a un financiamiento adecuado por falta de garantías reales, dado que generalmente no poseen título de propiedad de la parcela que ocupa. Si bien existe la Ley N.º 536/92 "De Fomento a la Forestación y Reforestación", para incentivar la producción de cultivos forestales, esta no ha podido ser implementada por falta de recursos financieros para operacionalizar la devolución del 75% de los gastos en que incurre el productor en el primer año, el enorme déficit fiscal hace que la aplicación de esta ley quedara suspendida por el momento.

EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA DE PARAGUAY

La economía paraguaya ha manifestado una muy baja tasa de crecimiento, incluso con valores por debajo de las tasas de crecimiento de la población. En 1999 el PIB aumentó en un 0.5%, siendo el incremento de 0.9% en el año 2000.

Los sectores agrícola y pecuario registraron un crecimiento del 3% en 1999 y 0.7% en el año 2000. Los sectores forestales e industriales, registraron un crecimiento del 1% en el año 2000. Es sabido que el bajo crecimiento del país se debe entre otros a que el modelo paraguayo se basa en su mayoría, en la producción de materia prima originada del uso de los recursos naturales.

LA POBREZA RURAL Y LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA EN PARAGUAY

La pobreza rural tiene sus causas en los aspectos estructurales y no será fácilmente resuelto si no se realizan profundas reformas tanto en el sector público como privado. Las instituciones que brindan servicios a los más pequeños son débiles y no tienen mayores impactos sobre la economía campesina.

La pobreza rural depende también de la capacidad de realizar nuevas inversiones públicas y privadas en el campo. Las inversiones brutas equivalen al 21% de PIB y manifiestan tasas negativas en los últimos años y menores que la tasa de crecimiento del consumo. Las inversiones son necesarias si se pretende un crecimiento sostenible de la economía paraguaya de 6% por año, es decir de 3% en términos reales si se descuenta la tasa de crecimiento de la población vigente de 2.7% anual, de manera que el ingreso promedio de la población no decaiga.

Los precios de los productos agrícolas, como materia prima, son bajos y el éxito como proveedor de materia prima depende de la productividad, es decir del acceso a la tecnología y de la escala de producción. Una alternativa para mitigar la pobreza del campo podría ser el fomento de las inversiones en el área rural, fundamentalmente aquellas relacionadas con la producción de materia prima agropecuaria como las agroindustrias. Otra alternativa que podría mitigar en parte la pobreza rural es la agricultura orgánica, siempre y cuando se desarrolle un mercado en torno a este tipo de productos y que esto refleje un mayor precio con relación a los productos convencionales.

EL SUBSECTOR FORESTAL ES AUN DÉBIL EN EL PAÍS

El sector forestal contribuye en un 2.8% del PIB total del país con el 10% del PIB del sector agropecuario. El crecimiento del sector forestal en los últimos años fue apenas de 1%, de acuerdo a las informaciones del último censo agropecuario de 1991, unas 100 mil explotaciones de las 305 mil censadas tienen bosques naturales, que ocupaban unos 7.8 millones de hectáreas. En 1992 existían 10.8 millones de hectáreas de bosques naturales en la región Occidental o Chaco y 2.9 millones de hectáreas en la región Oriental.

Desde la época Colonial hasta el presente, el avance de la población en el medio rural y la expansión de la frontera agrícola y ganadera se han hecho en gran medida a expensas de los bosques. A pesar de ello la pérdida de la cobertura boscosa se ha vuelto un problema serio en las últimas décadas en la región Oriental, y últimamente también en la región Occidental.

En la región Oriental, en 1945 la cobertura boscosa ocupaba unos 8.8 millones de hectáreas, el 53% de la superficie de la región; en 1965 había descendido al 44%; en 1975 era el 34.4% y en 1985 el 24.6%. Actualmente ocupan a menos de 2 millones de hectáreas es decir, aproximadamente el 13% de la superficie, de los cuales 1.16 millones de hectáreas corresponden a bosques no degradados (7.3% de la superficie) y el resto a bosques degradados. Del área total, unos 250 millones de hectáreas corresponden a áreas silvestres protegidas.

Los bosques, especialmente los de la región Oriental continúan siendo la fuente principal para el abastecimiento de leña y carbón, sea de uso doméstico o industrial. En 1991 la leña y el carbón cubrían el 62.3% de las necesidades energéticas. Pero a pesar de su importancia, de acuerdo a un estudio del Banco Mundial de 1989 la reforestación atribuible al consumo de leña representaba tan solo 76 mil hectáreas.

En la Región Occidental, el ritmo de la deforestación se ha acentuado últimamente, sobre todo en la región fronteriza con Brasil y Bolivia. El informe del Banco Mundial habla de un descenso de 16.8 millones a 10.8 millones de hectáreas de cobertura boscosa nativa en menos de una década.

A la apertura de la colonización agrícola, se suma también una masiva deforestación convirtiendo la cobertura del suelo en pastura. Otra causa de la acelerada deforestación como ya fuera anunciado, es la presión por la tierra de los pequeños productores y los llamados campesinos sin tierra que empujan a los grandes propietarios de tierra a deforestar e implementar pasturas para evitar que sean catalogadas como improductivas, según el estatuto agrario vigente y por tanto sujetos a la expropiación.

Paraguay cuenta con condiciones naturales muy favorables para emprender programas de forestación y reforestación, dado sus altos índices de crecimiento por las elevadas temperaturas, el corto tiempo de frío y la disponibilidad de agua a través de las lluvias frecuentes. La ley 536/96 "De fomento a la Forestación y Reforestación", con la que se previó la devolución, en el segundo año, al inversionista, de por lo menos el 75% de los gastos incurridos durante el primer año para la implementación de los proyectos de reforestación.

A pesar del buen potencial existente en el país y los intensivos no se ha logrado reforestar superficies importantes. Paraguay logra reforestar durante toda su existencia solo unas 30 mil hectáreas.

LA DISTRIBUCIÓN Y LA TENENCIA DE LA TIERRA

La tenencia de la tierra muestra una marcada desigualdad en el Paraguay, lo que se manifiesta en la existencia de una gran cantidad de explotaciones pequeñas y muy pequeñas y un número menor de explotaciones grandes. De acuerdo a la información del último Censo de 1992 el 82% de las explotaciones tienen menos de 20 hectáreas de superficie y ocupan el 6.2% del área total censada; en otro extremo, las explotaciones con más de 1000 hectáreas, que son el 1.1% del total, ocupan el 79.5% de la superficie.

Parte del Chaco es adecuada solo para la producción ganadera muy extensiva, y la pobre infraestructura de transporte y comunicación existente determina que los predios deben ser grandes para alcanzar la economía de escala requerida y la autosuficiencia en sus operaciones. La consideración de los datos por sí solo, sobre la distribución de la tierra en el ámbito nacional puede por lo tanto estar influenciada por las condiciones extremas presentes en el Chaco.

Sin embargo, en la región Oriental, 84% de los predios tienen menos de 20 hectáreas ocupan el 12.8% de la superficie total censada, y casi la mitad de estos predios tienen menos de 5 hectáreas y ocupan apenas el 2% de la superficie total de tierra. Por otro lado, en el estrato de superficie de 50 a 200 hectáreas, donde se dan mejor la economía de escala para una producción agrícola mecanizada, solo se encuentra el 3.4% de los productores, que controlan solo el 8% de la superficie.

La situación actual de distribución de la tierra contribuye a generar presiones sobre su tenencia, entre los factores que contribuyen a ello se puede mencionar el crecimiento demográfico de la población, y la escasa posibilidad de conseguir empleo en las zonas rurales y urbanas fuera de las actividades netamente agropecuarias, el agotamiento de la fertilidad natural de los suelos, la falta de infraestructura vial, la inexistencia de un catastro rural, la irregularidad de la tenencia de la tierra de muchos pequeños productores etc. Todos estos factores contribuyen a la ocupación ilegal de la tierra y contribuyen a la destrucción de los recursos naturales, tanto de la vegetación, la biodiversidad en general, como la del suelo.

MERCADO PARA PRODUCTOS NO ES CONOCIDO POR LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES, PRODUCCIÓN, PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD CON BAJOS NIVELES

Los dos rubros principales de exportación, la soja y el algodón, presentan mecanismos bien estructurados de distribución y adquisición de insumos (acopiador, cooperativas, industrias, exportador, etc.) así como canales de comercialización también eficientes, no tiene la producción nacional mayores problemas para la colocación de estos productos en los mercados internacionales. Una gran parte de la soja paraguaya es exportada a granel, el 70% de la producción total, queda solo el 30% para su industrialización y como semilla para la zafra del año posterior.

En cuanto a carne, los canales de comercialización están también bien establecidos. La aparición de la enfermedad más conocida como "vaca loca", ha fortalecido el mercado paraguayo de la carne vacuna dado que la producción de Paraguay es considerada como uno de los más naturales del mundo.

El sector productivo del país es bajo en todos sus aspectos. La superficie de cultivos vegetales representa solo un poco más del 6% de la superficie total del país 2,5 millones de hectáreas considerando que la superficie total del país es de 40.6 millones de hectáreas. De la superficie con buenas aptitudes productivas solo se utilizan el 33%, es decir 2.5 millones de hectáreas de los 7.5 millones de hectáreas totales existentes en el país.

La ganadería de carne está representada por unos 10 millones de cabezas de ganado vacuno con una tasa anual de extracción muy baja del orden de 14% comparado con los demás países del MERCOSUR con tasas entre el 20 y el 22%. La ganadería paraguaya se desarrolla extensivamente sobre una superficie aproximada de 20 millones de hectáreas lo que representa como promedio nacional unas dos hectáreas por cada animal aunque en algunos lugares se observan 0.25 unidades animales por hectárea y en otros 0.5, es decir 4 hectáreas por animal y 2 hectáreas por animal.

Por otra parte se inicia interesantes programas de producción de cerdos y aves con miras a la exportación.

En lo que respecta a la productividad, esta es muy baja en términos generales, excepción hecha de la soja que con la aplicación casi generalizada de la siembra directa manifiesta promedios de 2700 Kg por hectárea y a.o.

LA UTILIZACIÓN DE LOS SUELOS EN FUNCIÓN A SU CAPACIDAD PRODUCTIVA

En la Región Oriental del país se tiene categorías de uso potencial de los suelos, así los que tienen potencial agrícola abarcan 7.2 millones de hectáreas, que representa el 33%, quedando un potencial a ser utilizado del orden de 4.8 millones de hectáreas, es decir 67%. Las tierras con aptitud forestal abarcan unos 5.6 millones de hectáreas, de las cuales están aprovechadas solo 1.7 millones de hectáreas, con lo que existe un amplio margen de 70% sin aprovechamiento actual o aprovechado en otros sectores. De acuerdo con estas estimaciones, el sector agrícola tendrá un potencial de aprovechamiento de 7.2 millones de hectáreas.

Por otro lado, los resultados alcanzados a partir del levantamiento de suelo, clasificado en función a la capacidad productiva de las tierras servir para iniciar la propuesta de ordenamiento territorial.

Aptitud del Suelo	Categoría	Capacidad de uso (millones de Ha.)	% de la superficie total del país
Agrícola	I - IV	8.3	52
Ganadera	X	7.5	16
Ganadera/Forestal	VI - VII	3.9	24%
Conservación	VIII	1.2	8%

En el caso de la Región Occidental, cuenta con un potencial cultivable de 2.3 millones de hectáreas, de las cuales están aun disponible el 98% para la ampliación de las actividades agrícolas, recomendándose la aplicación de cuidadosas medidas de conservación de los suelos, tales como la labranza mínima.

El potencial ganadero aprovechable de la esta región abarca unos 15.4 millones de hectáreas, con un aprovechamiento actual de 9,1 millones de hectáreas y un margen de crecimiento de 41%.

Las tierras de potencial forestal tienen una extensión aproximada de 4 millones de hectáreas, con un nivel de aprovechamiento actual de 5.4 millones de hectáreas, exceso que podrá ser explicado por posibles superposiciones de uso, principalmente de tipo silvopastoril.

La superficie de otros usos es de una extensión significativa, 10.131.451 hectáreas y está compuesta por Parques Nacionales: 820.000 hectáreas, saladeras, lagunas, riachuelos, esterales o humerales, dunas m. danos, etc. Es indudable el potencial que tiene los suelos para la conservación de la biodiversidad y el ecosistema Chaqueño.

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La superficie de protección actualmente abarca aproximadamente más del 4% del área total del país, incluye el sistema de reservas públicas, es decir 21 reservas con un total de 1.610.825 hectáreas. De esta superficie el 53% está más o menos consolidado, todavía hacen falta, mensuras, titulación y otros.

Las Áreas Silvestres Protegidas constituyen representaciones de las ecorregiones del país y su biomasa. Se necesitan más áreas de protección, lo ideal sería llegar por lo menos al 10% de la superficie total del país. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, SINASIP tiene identificadas las áreas potenciales para la conservación, para llegar al 10% de las reservas mencionadas.

Actualmente existen en el país 12 Parques Nacionales, un Monumento Científico, dos Monumentos Naturales, una Reserva Nacional, un Refugio de Vida Silvestre, dos Reservas Biológicas, y dos Refugios Biológicos. Todo esto representa el 3.96% de la superficie total del país. En la región Occidental las áreas de silvestres protegidas, representan el 3.0% y en la Región Oriental 0.96%

El uso de la tierra manifiesta por un lado una escasa producción de cultivos vegetales. Aproximadamente el 50% de la superficie del país está dedicada a la ganadería en todas sus formas y solo 7% de la superficie total del país está dedicada a los cultivos agrícolas. La cobertura total de bosque del país es de alrededor del 20%.

Los cultivos agrícolas representan una superficie cubierta de 2.3 millones de hectáreas, de los cuales solo 89.5 mil hectáreas son de ciclo permanente incluyendo unas 35 mil hectáreas de cultivos forestales. La distribución de los 2.3 millones de hectáreas de cultivos agrícolas, según grupos de cultivos, son las siguientes:

CUADRO N° 34. USO DE LA TIERRA (en miles de hectáreas)

Tipo de Uso	Superficie Sub-Total	Superficie Total
A. REGION ORIENTAL		15.934,9
1. Tierra no utilizable		2.139,0
a. Lagos, ciudades caminos, etc.	850,6	
b. Esteros	795,9	
c. Humedales (esteros profundos)	492,5	
2. Uso pecuario		9.584,2
a. Pasturas naturales	7.334,2	
b. Pasturas cultivadas	2.250,0	
3. Uso agrícola		2.311,7
a. Cereales	1.622,7	
b. Oleaginosas	99,5	
c. Tubérculos	248,6	
d. Bulbos	3,0	
e. Hortalizas	7,1	
f. Fibras	166,2	
g. Forrajeras	16,2	
h. Cultivos industriales	115,6	
i. Frutales	32,8	
4. Bosques naturales		1.900,0
B. REGION OCCIDENTAL		24.692,5
1. Tierra no utilizable		350,4
a. Lagos, ciudades, caminos, etc.	283,5	
b. Humedales (esteros profundos)	66,9	
2. Tierras con cobertura boscosa 1/		16.289,8
a. Quebracho caducifolio (oeste)	3.965,2	
b. Quebracho húmedo (central)	4.966,8	
c. Quebracho costa pilcomayo	2.645,7	
d. Quebracho en isletas	820,0	
e. Palosantal	3.660,0	
f. Bosque en galería sobre curso de agua	232,0	
3. Tierra sin cobertura boscosa continua		8.0001,0
a. Matorral caducifolia	1.000,0	
b. Matorral salinar	272,5	
c. Espartillar	6,4	
d. Matorral de inundación	1.018,5	
e. Palmares caranday, sabanas	3.781,3	
f. Pasturas naturales e implementadas	1.922,4	
4. Cultivos agrícolas		51,3
TOTAL		40.677,4

Fuente: MAG, Dirección de Censo y Estadística, Dirección de Ordenamiento Ambiental, Servicio Forestal Nacional, GTZ y Consultores privados. Cobertura de bosques de todo tipo incluyendo los discontinuos y barbechos.

La producción del país es escasa en superficie, volumen de producción y producción con relación al potencial disponible. La mayoría de los rubros tienen como destino solo el mercado nacional, dado que los condicionantes macroeconómicos, especialmente el retraso cambiario, así como la poca agresividad del sector privado influyen en un resultado antiexportador.

LOS PRODUCTORES, ESPECIALMENTE LOS PEQUEÑOS NO ESTÁN ORGANIZADOS ENTORNO A LA PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN O TRANSFORMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Por razones de educación y cultura es difícil para los pequeños agricultores organizarse en torno a la producción, para obtener la economía de escala, reducir los excesos de la intermediación por las dos vías, el de la adquisición de los insumos y la venta de los productos, la transformación de la materia prima, etc.

Por el lado de las cooperativas, si bien estas participan fuertemente en la producción, son frías y escasas aún, fundamentalmente para los pequeños productores. Según el censo de las cooperativas realizada por Instituto Nacional de Cooperativismo, INCOOP en el año 2000, están registradas 556 cooperativas, de las cuales 429 están activas.

LOS COMBUSTIBLES DERIVADOS DE PETRÓLEO (DIESEL, NAFTA CON O SIN PLOMO) SON CONSIDERADOS CAUSANTES DEL AUMENTO DE GASES DE EFECTOS INVERNADEROS (GEI)

El efecto de los GEI está más acentuada en Asunción y ciudades satélites, y se están observando concentraciones en rápido aumento también en otras ciudades, como Ciudad del Este y Encarnación, esta situación es principalmente agravante por el exceso de vehículos en función de los habitantes que circulan. No existe transporte público con buena calidad que satisficiera plenamente a los usuarios, motivo por el cual muchas personas, aunque se tengan que desplazar solos, sin acompañante, lo hacen con frecuencia. Por otro lado no existe transporte público menos contaminantes como trenes eléctricos y el hecho de permitirse la importación de vehículos usados a precios más bajos favorecido además por el retraso cambiario, hace que una gran cantidad de la población tengan acceso a la adquisición de vehículos y prescindir así de los servicios de transporte público.

LA QUEMA DE LA BIOMASA AUMENTA LA CONCENTRACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

La modalidad de habilitar tierra para cultivo vía "rozado y quema" ha disminuido, básicamente porque los bosques a ser destinados para cultivos ya son escasos, además existen leyes ambientales y mecanismos de control. Por otra parte es preocupante la quema de pasturas como mecanismo de limpieza del campo, ya que es uno de los causantes de las grandes concentraciones de GEI.

LA GANADERÍA Y EL CULTIVO DE ARROZ SON CAUSANTES PRINCIPALES DE LA EMISIÓN DEL GAS DE METANO

El país cuenta con casi 10 millones de ganado vacuno que contribuyen con sus desechos a la producción de gas de metano agravado por el tipo de alimentos, generalmente pasturas naturales de muy baja digeribilidad. Por otra parte existen alrededor de 30 mil hectáreas de arroz de riego en el país que si bien no se puede decir que son superficies enormes, también contribuyen a incrementar la concentración del gas metano.

AUMENTO DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES CAUSADAS POR EL EFECTO INVERNADERO

El aumento de la temperatura a causa del efecto invernadero, varía según escenario y lugar, entre 1.2...C y 5.8...C hasta el año 2100. Si las temperaturas promedio anual de hoy son, en determinado lugar 22...C, esta puede subir según escenario a 32.2...C o 27.8...Cs. Las precipitaciones tendrán una variación de 1% a 18% de incremento, las lluvias anuales promedio de 1800 mm. se incrementarán a 2.124 mm. para el año 2100. Las lluvias, según los estudios realizados, podrán incrementarse en un 0.18% por año como promedio. Estos cambios de los elementos climáticos tendrán influencia no solo en una posible disminución de los rendimientos de los rubros agrícolas, sino también en la incidencia de mayores y nuevas enfermedades que afectarán a seres humanos, animales y vegetales, sobre las inundaciones, las migraciones, etc.

LA EROSIÓN DE SUELO CONTRIBUYE AL AUMENTO DEL DETERIORO AMBIENTAL DE LA CONCENTRACIÓN DE LOS GASES DE EFECTOS INVERNADEROS

Aunque a través de un importante programa de siembra directa implementado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Cooperación Técnica Alemana, MAG-GTZ se logró mitigar el problema de erosión de suelo en gran medida, pero aún es necesario realizar acciones especialmente con los pequeños productores, para lograr erradicar este problema. Por efecto de los cambios climáticos es de esperarse las reducciones de rendimiento de la producción agrícola y ganadera. Estudios efectuados para varios rubros y lugares, dan cuenta que pueden haberse perdido rendimientos que varían según el método aplicado.

PARAGUAY MANIFIESTA CONSUMO CRECIENTE DE ENERGÍA.

Todas las fuentes de energía consumida en el último decenio han manifestado crecimientos importantes, por ejemplo 3.66% promedio anual acumulativo, entre los años 1990 y 1998, esta tasa es superior al crecimiento de la población. Por otra parte, esto significa que el consumo per-capita de energía está en proceso de incremento.

La evaluación económica del cambio climático para Paraguay concluye que, de proyectarse la misma tasa de crecimiento del consumo de energía del pasado reciente al relacionarlo con la tasa actual de crecimiento de la población del 2.7% y a la tasa de crecimiento moderado de la economía es decir un 3.5% anual del PIB per capita, el costo anual promedio para el sector productivo es de 69 millones de guaraníes teniendo en cuenta los índices de proyección mencionados. Con índices menores, es decir crecimiento de la población del 1.5%, de la economía en términos de PIB per-capita y consumo promedio de energía por habitante de 1.8% a año, los costos para el país serían de millones de dólares anuales, esto es, sin incluir el costo incremental de la salud y otros.

El costo promedio de los efectos negativos exclusivamente en el sector agropecuario y forestal teniendo en cuenta la probable pérdida de rendimiento de los cultivos y lugares investigados, es de unos 15 millones de dólares en el ámbito de productor y de 21 millones de dólares a nivel país con el escenario y modelo CCCEQ.

Con programas de forestación y reforestación se podrá mitigar en parte los efectos negativos de los cambios climáticos del país. Si se considerara el valor de las pérdidas de los rendimientos de los cultivos y de la ganadería a nivel del productor o del país, se podrá reforestar con 15 millones de dólares de pérdidas unas 30.000 hectáreas por año y acumulativamente unos 3 millones de hectáreas hasta el año 2100. Con las pérdidas cuantificadas para el nivel del país se podrá reforestar a razón de un costo de 500 dólares por hectáreas, unas 42.000 hectáreas por año y 4.2 millones de hectáreas acumuladas hasta el año 2100.

Con las estimaciones del significado de las pérdidas agrícolas por efecto del cambio climático, a consecuencia del uso creciente de energía, principalmente de combustible de origen fósil, se podrá reforestar entre 10 millones y 13.8 millones de hectáreas dependiendo si el valor de las pérdidas se hacen a nivel del productor o a nivel del mercado. De acuerdo a la medida que se adopte, se podrá capturar y fijar entre 90 millones de toneladas a 414 millones de toneladas de carbono por año en el año 2100.

La población en general no está aún suficientemente familiarizada y consciente sobre la necesidad de un manejo más sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente. Se observa todavía una muy baja conciencia ambiental, en el ámbito urbano como rural y se manifiesta de diversas maneras, como el excesivo uso de material plástico, acumulación y deficiente administración de las basuras, escasa arborización urbana y la existencia de pocas plazas públicas, poca inversión en sistemas de desagües, contaminación, muchas industrias aún no observan las leyes ambientales, deforestación excesiva, muy escasos programas de forestación y reforestación, erosión de suelo en algunos lugares, contaminación de agua, quema de pasturas y otras biomásas, vehículos circulando sin un mantenimiento adecuado, etc.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

AUMENTO DE LAS RESERVAS NATURALES PÚBLICA Y PRIVADAS

Paraguay cuenta con un total de 1.610.825 hectreas de reservas naturales, lo que representa el 3.96% de la superficie total del país, es decir de las 40.677.400 hectreas. El 3% de las reservas están ubicadas en la región Occidental y el 0.96% en la región Oriental.

Los políticos deben hacer el esfuerzo necesario para que esta superficie sea incrementada paulatinamente hasta llegar a una superficie de por lo menos el 10% de la superficie total del país. Un cronograma tentativo de aumento de las superficies de reservas naturales, sean estas públicas y privadas, puede ser como el siguiente:

1. crecimiento proyectado con una tasa del 4.0% anual acumulativo, es decir 50% encima del crecimiento de la población.
2. crecimiento proyectado con una tasa del 2.7% anual acumulativo, es decir igual crecimiento de la población.

A un crecimiento del 4% anual se requieren incorporar cada año, como promedio unas 108 mil hectreas de superficie de manera a alcanzar en el año 2026 una cobertura con vegetación natural del orden del 10% de la superficie total del país, es decir 4.067.740 hectreas naturales de la vegetación. Con una tasa de incorporación de superficie de tierra nuevamente a reservas naturales a la tasa del 2.7% anual, al igual que a la tasa de crecimiento de la población, se requieren incorporar anualmente cerca de 70 mil hectreas para lograr una cobertura del 10% de la superficie total del país. Esta meta se logra en el año 2038.

Como estrategia específica se darán algunos incentivos al sector privado:

1. En el ámbito privado:
 - a) Protección jurídica de la propiedad privada.
 - b) No pagarán impuesto inmobiliario y renta presunta.
 - c) Crédito fiscal es decir descuento del Impuesto al Valor Agregado, IVA.
 - d) Ingreso por turismo y cobro por estudios de investigación.
 - e) Eventualmente cobro por captura y almacenamiento de carbono.
 - f) Para el caso de reservas privadas se podrá pensar, en función de un manejo racional, en la explotación de madera, siempre que esto no signifique cambios sustanciales de las condiciones naturales de la reserva.
2. En el ámbito de la sociedad en su conjunto:
 - a) Disminución de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).
 - b) Mejoramiento del paisaje.
 - c) Reservas de las fuentes naturales de agua, especialmente las subterráneas.
 - d) Recuperación y preservación de la biodiversidad.

Cuantificación de los beneficios:

Solo se cuantificarán aquellos beneficios más tangibles y la incorporación de reservas a razón de la tasa de crecimiento de las poblaciones es decir al 2.7% anual acumulativo, en otros términos con la incorporación de 70 mil hectreas por año, como promedio, a partir del año 2003.

Rentabilidad privada de las reservas naturales

Por el bajo atractivo económico, lamentablemente no se ha respetado las reservas legales obligatorias del 25% y como resultado una gran cantidad de tierra que deber ser preservada con cobertura boscosa, han sido incorporadas a actividades ganaderas y agrícolas.

La implementación de un programa de reforestación

Una alternativa complementaria a la política de aumentar las reservas naturales, constituye la forestación y la reforestación. Paraguay cuenta con 35 mil hectáreas reforestadas y forestadas. En este sentido los demás países integrantes del MERCOSUR tienen mayor superficie reforestadas, en términos absolutos, y planes más ambiciosos para superficies a ser forestadas o reforestadas.

Paraguay vende el 53% de su madera a los países del MERCOSUR. Según estudios realizados indican que el Paraguay podría convertirse en exportador importante de madera, mediante la elaboración de muebles y otros. Para asegurar el éxito en esta actividad económica se requiere:

- ¥ Seguridad jurídica para las inversiones
- ¥ La aprobación del Estatuto Agrario, imponiendo penas a los invasores de bosques.
- ¥ Investigar más sobre las especies de variedades, calidad de la madera, usos alternativos, aspectos productivos, etc.
- ¥ Mayor valoración de las reservas naturales y de los bosques en general
- ¥ Revisar la Ley No.536, de los incentivos para la reforestación, entre otros.

Se estima que algún incentivo y sobre todo con un marco de reglas más claras y de mayor seguridad en el país, se puede llegar a una producción de 150 mil hectáreas de reforestación. Estas 150 mil hectáreas pueden producir 6 millones de metros cúbicos de madera en total y por lo menos y 1.2 millones de toneladas de carbono por año.

Los valores del incentivo, para hacer atractivo la reforestación es equivalentes al carbono mínimo producido en los vegetales, es decir 8 toneladas promedio por año y hectárea y 10 dólares la tonelada como precio de venta. Un incentivo de 80 dólares por hectáreas por lo menos los primeros años, haría rentable esta actividad, si es que no se logra el mercado del carbono. La ley 536 "De Fomento a la Forestación y Reforestación", de cualquier manera prev un subsidio de estímulo del 75% de los costos que incurre el inversionista en el primer año de la implementación a ser devuelto en el segundo año. Este monto fácilmente asciende a unos 300 dólares por hectárea.

ARBORIZAR LOS CENTROS URBANOS

Las autoridades municipales deberían comprometerse a ejecutar programas de arborización hasta cubrir por lo menos el 30% de la superficie urbana. Esta medida podría favorecer mucho la disminución de la concentración de Gases de Efecto Invernadero, especialmente en los lugares, de alta concentración de vehículos. Este programa debe incluir la participación de la ciudadanía, para lograr costos más bajos.

PROHIBIR LA IMPORTACIÓN DE VEHÍCULOS USADOS Y MEJORAR EL TRANSPORTE PÚBLICO

Paraguay es uno de los países más vulnerables al ingreso de vehículos usados, existen demasiados vehículos con relación a las posibilidades reales que tiene el usuario para brindar un buen servicio de mantenimiento, grandes cantidades de vehículos circulan por la ciudad con un solo ocupante. Mucha gente se resiste a viajar en transporte público por sus malos servicios, inseguridad, por el excesivo tiempo que utiliza para llegar al destino, ruidos, etc.

Para reducir la enorme cantidad de vehículos, se hace necesario mejorar el transporte público. El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), requiere una reestructuración, debe convertirse en una entidad normativa y establecer las reglas a modo de sustituir la ejecución de obras, dando espacio a la iniciativa privada a través de la tercerización, y a las instituciones locales en el interior del país.

Algunas sugerencias estratégicas para mitigar el deterioro ambiental vehicular, en cualquiera de sus formas son las siguientes:

- ¥ Liberar el transporte público de manera a crear la suficiente competencia y por ende mejorar los servicios
- ¥ Convertir al MOPC en una institución fuerte en los aspectos normativos y en el control de la reglamentación definida.
- ¥ Incluir en la reglamentación la utilización exclusivamente de vehículos nuevos, es decir modelos de 1998 en adelante e ir retirando paulatinamente y en función de una programación todos aquellos vehículos que no cumplen con estas y las demás disposiciones reglamentarias.
- ¥ Exigir, el mantenimiento de los vehículos en tiempo y capacitar a los conductores y establecer mecanismos de control efectivo, etc.

PROMOVER LA UTILIZACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO Y PRIVADO CON FUENTE ALTERNATIVA DE ENERGÍA

Paraguay es uno de los países de gran producción hidroeléctrica, sin embargo el transporte público se mueve exclusivamente con combustible fósil. A corto plazo es necesario un nuevo estudio de factibilidad de utilización de transporte público eléctrico, por ejemplo trenes interurbanos que pueden reemplazar en gran medida la utilización de combustible fósil.

Cada año, Paraguay importa cerca de un millón de metros cúbicos de gasoil, entre 150.000 y 200.000 metros cúbicos de nafta, y entre 80.000 a 100.000 toneladas anuales de gas licuado.

Por otro lado, para sustituir en parte la importación y el uso de combustible fósil que resulta altamente contaminante, además de la fuga de divisas para el país, se debería elaborar un estudio de factibilidad de transporte de carga, especialmente para granos y madera, que de implementarse acciones de reforestación propuestas en las presentes estrategias habrá importantes volúmenes de productos que transportar.

Solamente en el rubro soja, Paraguay produce cerca de 3 millones de toneladas, es decir:

Producción de soja	2.998.201 toneladas	100%
Exportación de soja	2.293.601 toneladas	77%
Industrialización	641.000 toneladas	21%
Semillas	53.600 toneladas	2%

El destino hacia donde se dirige exportación de soja en granos es el siguiente:

Río de la Plata	1.593.446 toneladas	70%
Concepción del Uruguay	119.409 toneladas	5%
Santos	150.000 toneladas	6%
Paranaguá	92.937 toneladas	4%
Mercado Brasileiro	337.309 toneladas	15%
Uruguay	500 toneladas	
TOTAL	2.998.201 toneladas	100%

Las dos zonas de mayor producción de granos son Itapúa y Alto Paraná, por las que debería pasar un tren eléctrico de carga de ser factible los estudios que se debería encarar. Por las condiciones de navegabilidad de los Ríos de Paraguay es factible que el puerto central de exportación sea el de Pilar. Por lo que la soja y los otros productos se exportarían a través de este Puerto, que cuenta con acceso asfáltico. Casi toda la soja se exporta hoy por agua. Se estima que el costo del flete terrestre de granos es de 630 guaraníes por tonelada y kilómetro, es decir 0.17 dólares por Ton/Km. Si se transporta la soja 200 Km dentro del país como promedio se tendría un costo total de 102 millones de dólares por año.

El ahorro de este costo de flete sería un beneficio importante para el tren de granos. A este beneficio hay que sumarle otros productos que deben ser transportados con fines de exportación, además de las importaciones. El tren de granos debe conectarse con sus similares del MERCOSUR, es decir debe encararse con criterios regionales.

Por otro lado, es necesario concentrar esfuerzos en investigación y adopción en forma experimental, el uso de fuentes alternativas de combustibles para mover vehículos ya sean públicos o personales. Energía alternativa al combustible fósil, que son ambientalmente neutros o que contaminan mucho menos el ambiente son, entre otros, la energía solar y el biocombustible o biodiesel y principalmente los alcoholes de la caña de azúcar y otros materiales biológicos.

EL INICIO DE PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ALTERNATIVA COMO FUENTE SUSTITUTIVA DE COMBUSTIBLE FÓSIL

Es necesario concentrar esfuerzos en el tema de investigación y aplicación experimental tipo proyectos pilotos de utilización de combustibles de origen vegetal, dado el gran potencial natural con que cuenta nuestro país para la producción tanto de la caña de azúcar como de aceites vegetales. Existe abundante suelo relativamente fértil, energía solar, agua, etc. para la obtención de materia prima relativamente barata.

a. La producción de caña de azúcar

La caña de azúcar es uno de los vegetales conocidos con mayor capacidad para convertir, energía solar, bióxido de carbono y otros elementos inorgánicos en sustancia orgánica. Lamentablemente, por ser un rubro de consumo casi inmediato, directamente no contribuye mucho, en la reducción de GEI, por su poca capacidad de almacenar el carbono. A pesar de esto constituye una importante fuente de combustible orgánico a través de la producción de alcohol combustible.

Dado las grandes posibilidades del incremento de la producción de caña de azúcar en el país y su función social de generar empleo en los estratos pobres del sector rural y su función ambiental en reducir la Emisión de Gases de Efecto Invernadero por sustituir la utilización de combustibles fósiles, se recomienda lo siguiente:

- ¥ Incrementar los rendimientos, vía aplicación de tecnologías.
- ¥ Reducir costos medios por economía de escala aumentando la superficie de producción empresarial e involucrándose para este fin más fuertemente las mismas empresas de la industria azucarera.
- ¥ Promover fuertemente la producción de azúcar orgánica en el ámbito de los pequeños productores con un mejor y mayor apoyo técnico por lado del estado pero con modalidades tercerizadas.
- ¥ Investigar sobre la posibilidad del uso del alcohol como energía alternativa. En la primera fase tratando de mezclar porcentajes incrementales hasta lo posible.
- ¥ Liberación del impuesto aplicados a los derivados del petróleo y a los alcoholes de uso combustible.

b. La producción de biodiesel

Los beneficios sociales y ambientales del uso de biodiesel son enormes por su baja contaminación atmosférica, comparando con los combustibles fósiles y por la posibilidad de generar empleo e ingresos en la agricultura para una enorme cantidad de personas.

Los aceites vegetales contienen cantidades importantes de energía primaria que con una refinería especial pueden ser utilizados sin dificultad en motores especiales. Los aceites pueden convertirse, con procesos relativamente simples en alcoholes metílicos y etílicos.

PROMOVER UNA NORMATIVA LEGAL APLICABLE CON EFICIENCIA

La legislación debe ser clara para evitar interpretaciones ambiguas, el Estatuto Agrario actual cuenta con estas falencias, dado que define los bosques naturales como improductivos, es decir no reconoce la multifuncionalidad de los bosques. Esta definición es una de las causantes de la invasión de la tierra boscosa en el país, la expropiación por un lado y por el otro de que muchos ganaderos por temor a la invasión convierten rápidamente sus tierras con cobertura boscosa a pasturas, esta es uno de los motivos por el que Paraguay cuenta con elevada tasa de deforestación. El Art. 10 del nuevo estatuto agrario hace referencia a los inmuebles y áreas no afectables por la expropiación diciendo que ciertas áreas o inmuebles no serán consideradas como latifundios improductivos y en consecuencia no son susceptibles a la expropiación bajo los términos de esta Ley.

IMPUESTOS COMO ESTIMULO A LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

El nuevo Estatuto Agrario, no incluye impuestos, esto puede considerarse como positivo, sin embargo, por otro lado esta situación obliga a replantear el tema impositivo dado por Ley 125/91 "Reforma Tributaria" en lo que respecta a impuestos del sector agropecuario y forestal.

El impuesto agropecuario, denominado IMAGRO, existen por lo menos 90 mil contribuyentes potenciales del IMAGRO y solo tributan unos 18 mil contribuyentes, con una recaudación de solo 8 millones de dólares. La recaudación del IMAGRO va al Ministerio de Hacienda, el IMAGRO es de difícil cálculo, confunde al contribuyente con el impuesto inmobiliario y requiere una intermediación que resulta costosa para el productor.

PAGO DE GUÍAS FORESTALES Y ANIMALES

Se recomienda como medida de mitigación a los efectos negativos de los cambios climáticos una reforma profunda de la política impositiva actual, es decir se requieren impuestos en función a la promoción del desarrollo sostenible y no un simple instrumento recaudador. Por lo tanto, se plantea en el presente trabajo la reforma de la Ley impositiva, la Ley 125/91 "Reforma Tributaria" que se señala algunos criterios que podrán guiar esta reforma, fundamentalmente en lo que respecta al impuesto inmobiliario y el IMAGRO.

Impuesto cero para:

- ¥ Impuesto cero a las superficies declaradas como Área Silvestre Protegidas.
- ¥ Las áreas de bosques naturales e implantadas para captura de carbono y otros servicios ambientales.
- ¥ Las áreas de Reservas Forestales Obligatorias, y las áreas de aprovechamiento y conservación forestal dispuestas en la legislación 422/73 "Forestal", 352/94 "Áreas Silvestres Protegidas" y 536/95 "De Fomento a la Forestación y Reforestación".
- ¥ Tierras altas y formaciones de bosques en islas necesarias para la producción ganadera, humedales declaradas como tales por la autoridad administrativa competente y suelos con afloramiento rocoso.

Pago de impuesto sobre la superficie agrológicamente útil (SAU)

La SAU constituye la tierra que queda después de restar las superficies arriba citadas con impuesto cero. La tasa de impuesto estará en función a la capacidad productiva de los suelos.

Se aplicarán los mismos criterios para el impuesto inmobiliario y el IMAGRO y la misma mecánica para su cálculo, tentativamente se podrá aplicar para todos los casos una tasa del 1% sobre el valor imponible como se ha descrito arriba para el

impuesto inmobiliario y 0.8% como tasa para el IMAGRO.

Entes de recaudación del IMAGRO

El destino de la recaudación será cada municipio recaudador. El monto solo será utilizado para fines de inversiones incluyendo en los asentamientos nuevos, caminos rurales, puentes, escuelas, centros de salud y su equipamiento, agua potable, inversiones destinadas al mejoramiento ambiental, etc.

Con la simplicidad de los cálculos y un mecanismo armonizado, el IMAGRO permitirá mayor eficiencia, es decir menor evasión impositiva, y por ende los municipios fortalecerán su capacidad recaudadora del impuesto inmobiliario.

Asimismo, se podrá mejorar la capacidad de inversiones, priorizando según criterios de desarrollo sostenible en cada comunidad.

Con esto, se iniciará un nuevo proceso consistente en una descentralización efectiva. Cada comunidad, conocedora de sus propios problemas, podrá dar respuestas más acertadas, rápidas, efectivas y baratas. Asimismo, la conservación de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente de su propio distrito podrá ser muy efectiva.

Los programas de concienciación sobre la verdadera importancia de los efectos de los cambios climáticos, y la necesidad de un manejo sostenible de los recursos naturales puede ser muy efectiva en el ámbito de distrito por ser bien específico y por el interés ciudadano.

LA CONSERVACIÓN DEL SUELO COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL E IMPLEMENTAR EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Se recomienda utilizar el suelo según su capacidad, sea ésta ganadera, cultivos anuales mecanizados, cultivos permanentes, cultivos forestales, conservación de las cuencas, etc. El logro de un ordenamiento territorial de las actividades productivas del sector agropecuario, forestal se logrará en función a instrumentos impositivos diferenciados, como ya se ha mencionado.

Se debe seguir con el programa de conservación de suelo, a través de la siembra directa y métodos de laboreo mínimo del mismo. En estas actividades Paraguay ha acumulado valiosas experiencias, con el proyecto de conservación del suelo o siembra directa, a través del MAG/GTZ. Actualmente el 52% de la agricultura mecanizada se realiza bajo la modalidad de siembra directa en el país. Por otra parte, se inició un programa, con esta metodología productiva, en el ámbito de pequeño productor, con resultados exitosos, aunque hay que reconocer, que a este nivel, por varias razones, la difusión de la tecnología a se laboreo mínimo y siembra directa es más lenta y requiere aún mayores esfuerzos.

Los instrumentos de políticas para lograr el ordenamiento territorial son entre otros los siguientes:

- ¥ Prohibición legal de la expansión de los territorios urbanos.
- ¥ Aumento de impuestos a los lotes urbanos baldíos, es decir dejados y abandonados.
- ¥ Introducir tasas impositivas mayores en función a la existencia de obras públicas, es decir a los lotes rurales sobre rutas asfaltadas, canales de riego públicos, etc.
- ¥ Prohibición legal de loteamientos de dimensiones urbanas en áreas fuera del área urbana (área rural).

PROTEGER LOS CURSOS DE AGUA Y MANEJAR RACIONALMENTE LAS MICROCUENCAS

Permitir e incentivar la regeneración natural y la reforestación de aquellas superficies que sirven para proteger nacientes y cursos de lagunas, lagos, arroyos y ríos. El nuevo estatuto agrario asegura que superficies cubiertas de vegetación perma-

nente, sean estas coberturas naturales o implementadas no serán expropiadas y por lo tanto no estarán sujetas a la inversión por campesinos. Por otro lado, superficies cubiertas con bosques naturales e implantados no serán sujetos al cobro de impuestos, según los nuevos planteamientos de la reforma impositiva es decir la Ley 125/91 "Reforma Tributaria"

Utilizar, previa planificación del espacio en función a la aptitud de los recursos naturales, las microcuencas y asegurar una utilización sostenible de las mismas a través de la concienciación de técnicos y productores.

VELAR, CONTROLAR Y PROMOVER UNA POLÍTICA INDUSTRIAL LIMPIA

Paraguay, requiere una tasa de crecimiento económico promedio del 6% anual, el doble que el crecimiento de la población. Este desafío no es fácil, teniendo en cuenta que el crecimiento debe ser sostenible observando todas las leyes ambientales.

Lamentablemente la reducción del sector agropecuario, no lo absorbe el sector industrial como debería ser en una economía que apunta a un paulatino desarrollo en el tiempo, sino va al sector de servicio que cada vez ocupa un mayor porcentaje dentro del contexto económico global del país. Este sector de servicio sigue siendo relativamente ineficiente, e informal. Por todo esto el desafío central de Paraguay constituye en dar mayor valor agregado a la materia prima. Con el proyecto de la Secretaría Técnica de Planificación (STP) y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), se logró identificar por lo menos siete cadenas productivas, denominadas CLUSTERS, las cuales son:

El "cluster" forestal es importante por la captura y el almacenamiento del carbono, su efecto multiplicador en la generación de empleo, la proyección del suelo y las cuencas de agua, etc.

Otros "clusters" que pueden ser desarrollados con éxito, por las ventajas comparativas que con esfuerzos del sector privado y reglas claras por parte del Estado pueden convertirse en ventajas competitivas del país son: leche, almidón de mandioca, fibras de seda, yerba mate para la exportación, producción de biodiesel, azúcar orgánica y alcohol combustible, zapatos y productos del cuero, artesanía, etc.

MITIGAR LA POBREZA RURAL

Una de las políticas necesarias a ser encaradas por las autoridades gubernamentales, con la cooperación de las entidades no gubernamentales existentes en el país, es la de reducir la pobreza rural. La estrategia que pretende tener éxito con políticas de prebendarismo, soluciones parches, donaciones sin exigir esfuerzos por parte de los beneficiarios, condonaciones, altos subsidios, etc. no han demostrado ser el camino para el éxito. En el productivo se hace necesario incorporar al pequeño productor hacia una producción dirigida al mercado sin descuidar su propia seguridad alimentaria y la de su familia. Estrategia requiere de una mayor y mejor "cooperación" de las instituciones públicas por lo menos durante la primera fase fomentando en todo momento su autogestión y guiando al productor hacia una total independencia en el menor tiempo posible.

Las instituciones públicas, en su mayoría, y especialmente el Ministerio de Agricultura y Ganadería, por su importancia cooperativa con el pequeño productor requiere reestructuración profunda, que de alguna manera esta planificada y cuenta con proyectos de leyes que deben ser analizados y aprobados por el Honorable Congreso de la Nación.

Con instituciones eficientes, descentralizadas, funcionando al lado del pequeño productor, difundiendo técnicas sostenibles, guiando en la primera fase al productor hacia su inserción en una economía de mercado, etc.

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES LINEAS DE ESTRATEGIAS

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

SECTOR NO-ENERGÉTICO

- ¥ Incorporar superficie de tierra para la regeneración natural de la vegetación, se propone una meta del 10% de cobertura del territorio del país.
- ¥ Incorporar tecnologías de punta en algunos casos y tradicionales en otros, y todas en función de las posibilidades competitivas y de la sostenibilidad.
- ¥ Reforestar y forestar hasta llegar por lo menos a unas 150 mil hectáreas en los próximos 20 años.
- ¥ Investigar más sobre fauna, flora, plantas medicinales y tóxicas, microflora y microfauna, especies de mayor demanda forestal, factores que amenazan la vida silvestre y sus medidas de mitigación.
- ¥ Promover la seguridad alimentaria, en sus tres aspectos:
 1. Oferta de alimentos en cantidad y calidad suficiente.
 2. Acceso de la población a alimentos buenos en calidad e inocuos a la salud humana.
 3. Asegurar la sostenibilidad tanto de la oferta como de la demanda de alimentos a la población.
- ¥ Conservar y recuperar los suelos, las fuentes de agua y las cuencas hidrológicas.
- ¥ Promover la agricultura orgánica revalorizando la tecnología tradicional e impulsando el control biológico y natural de herbicidas e insecticidas.
- ¥ Promover la producción integrada y especializada según zona, denominado clusters en la que participan muchos agentes económicos. En estos casos se debe asegurar siempre su sostenibilidad técnica, económica, ambiental y social.
- ¥ Fortalecer y ampliar el sistema de áreas silvestres protegidas, investigar y generar uso alternativo de la biodiversidad

SECTOR ENERGÉTICO

- ¥ Mejorar los servicios públicos de transporte, prohibir la importación de automóviles usados y controlar el estado realizando el mantenimiento de los vehículos.
- ¥ Investigar, desarrollar y aplicar tecnologías con utilización de combustibles alternativos como energía solar, electricidad, biodiesel, alcohol, etc.
- ¥ Programas de producción de combustibles alternativos que sustituyen paulatinamente los combustibles fósiles

ESTRATEGIA GENERAL PARA EL DESARROLLO DEL OBJETIVO CENTRAL Y DE LAS ÁREAS ARRIBA DEFINIDAS

- ¥ Lograr la suficiente seguridad jurídica, estabilidad política-social para promover las inversiones privadas y lograr la eliminación de la economía basada en la especulación y sustituirla con visiones y acciones de largo plazo y sostenibles
- ¥ Fortalecer la educación y la capacitación incorporando la temática ambiental, agricultura sostenible, promoviendo la especialización de los agricultores, industriales y las personas dedicadas a los servicios.
- ¥ Fortalecer la investigación aplicada y pura en búsqueda de opciones productivas en armonía con el medio ambiente y que conserven la biodiversidad.

- ¥ Sistematizar, mantener actualizado y difundir las informaciones sobre la biodiversidad, estadísticas agrícolas, industriales, uso de recursos naturales y financieros, uso de la tierra, etc.
- ¥ Aplicar fuertemente la economía ambiental, determinar los valores económicos de los recursos naturales y ambientales con el objetivo de determinar el valor del patrimonio natural e incluirlo en las cuentas nacionales
- ¥ Conservar, preservar, rehabilitar los recursos naturales renovables conservando la calidad del hábitat de los indígenas, acrecentando el desarrollo sostenible de sus habitantes, aumentando su crecimiento económico autogestionario y su respeto y consolidación cultural.
- ¥ Promover las inversiones privadas creando un clima económico, social y político propicio que constituye una condición indispensable para atraer capital externo.
- ¥ El objetivo central se logrará también a través de la creación de una nueva institucionalidad paraguaya, esto pasa indispensablemente por la reforma del Estado. Se requieren menos instituciones pero más fuertes de manera a cumplir el Estado con el rol que le corresponde.
- ¥ La concienciación permanente a la población sobre la necesidad de una visión y misión a largo plazo, que apunta a acciones concretas de resultados o beneficios no siempre inmediatos como es la recuperación de suelo, forestación, reforestación, incremento de las áreas protegidas, las inversiones en bienes de uso energético alternativo, las inversiones para una producción más sostenible, la agroindustrialización, el aumento de la exportación, la producción limpia, etc.
- ¥ El fortalecimiento de las universidades preparando a profesionales útiles para la sociedad incluyendo aspectos de tecnologías limpias, producción sostenible, la competitividad del país, la productividad, etc.
- ¥ La implementación de un programa de estabilidad política. La Constitución Nacional debe reformarse excluyendo su excesiva reglamentación, reduciendo las frecuentes elecciones, el exceso de funcionarios públicos y dependencias del Estado.
- ¥ La estabilización de las variables macroeconómicas principalmente el déficit fiscal a través de la reducción de los gastos públicos corrientes, el déficit comercial a través de una mayor exportación de productos no tradicionales y dotando un mayor valor agregado a la materia prima principalmente la de productos tradicionales, mantener baja la inflación, liberar la tasa cambiaria, liberar la economía evitando sin embargo la formación de monopolios ya sea del sector público o privado.

INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN

- ¥ Créditos a largo plazo para el área forestal, agrícola e industrial a fin de realizar el desarrollo socio-económico sustentable, incorporando métodos de manejo sostenible y tecnologías limpias.
- ¥ Mayor recurso para el control del cumplimiento de las leyes ambientales referentes a manejo de desechos sólidos, efluentes industriales y aguas servidas y control de preservación de los bosques.
- ¥ Revisión y aplicación de la Ley 536/92 'De Fomento a la Forestación y Reforestación', excepciones impositivas para las superficies destinadas a la regeneración de la vegetación natural, a las superficies forestadas, reforestadas, a las reservas naturales y áreas protegidas de propiedad privada, etc. Propuesta de una ordenanza municipal que obligue dejar como mínimo un 10% la superficie del distrito con cobertura boscosa natural como áreas silvestres protegidas, etc.
- ¥ Elaboración, aprobación y aplicación de leyes de prohibición de la importación de vehículos usados.
- ¥ Estudios permanentes de investigación, de monitoreo y seguimiento tanto en el ámbito coyuntural como estructural del avance de los resultados de la aplicación de políticas ambientales y de desarrollo sostenible incluyendo las mediciones permanentes y científicas de los cambios climáticos y de los elementos que lo causan.

- ¥ Desarrollo e implementación permanente de programas de concienciación a la población sobre las consecuencias de los cambios climáticos y la necesidad de reducir y eliminar sus causas y fortalecer los sumideros.

Para la ejecución de los programas de concienciación que se desarrollarán e implementarán en el ámbito de la SEAM se utilizarán todos los medios de comunicación posible como la prensa escrita y oral, los talleres, seminarios, debates, publicaciones, etc. La inclusión, con mayor agresividad de los temas de cambio climático y de desarrollo sostenible en la enseñanza media y universitaria.

- ¥ La creación de un fondo para pago de los "servicios ambientales" en los municipios. El destino de este fondo podrá basarse en los mismos conceptos manejados en el protocolo de Kyoto, con los valores adecuados a nuestra realidad. Entre otros y dependiendo de cada Distrito, los servicios ambientales pueden incluir, pago por captura y almacenamiento de carbono, preservación de la biodiversidad, fuentes de agua, etc.
- ¥ El fortalecimiento del área de obtención, sistematización y análisis permanente de los datos e informaciones ambientales dentro de la SEAM, con la creación de un centro de datos.
- ¥ El fortalecimiento dentro de la SEAM, el área de formulación de políticas ambientales y su coordinación con las demás entidades públicas, estatales y privadas relacionadas a los cambios climáticos y a sus efectos y/o consecuencias.
- ¥ La implementación, por parte de la SEAM de un programa, acuerdo o convenio mediante el cual se realice el fortalecimiento de los municipios en el área ambiental, incluyendo la capacitación para el control ambiental.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El concepto de desarrollo sostenible busca satisfacer las necesidades básicas del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades. Esto implica sin dudas un compromiso con el futuro. Muchas inversiones y acciones se hacen necesarias realizar hoy, para sentir su efecto en el futuro. Muchas inversiones son necesarias hoy para mitigar el efecto climático aunque tengan un largo horizonte de recuperación.

Debido a factores económicos, políticos, institucionales y culturales, a la sociedad paraguaya le cuesta valorizar el futuro. Existe una fuerte tendencia a vivir para hoy, todo tiene que ser consumido "ya" se está en constante búsqueda por lo que de la naturaleza se heredará, dado que se vive de crisis en crisis. El presente se ha vuelto difícil, impaciente y agitado y a la vez tan rentable para la especulación coyuntural, mientras que el futuro se torna cada vez más ausente y lejano. La sociedad paraguaya parece ser impaciente y valoriza fuertemente el presente no se juega por el futuro.

Un requisito básico del desarrollo sostenible es la inversión en actividades que generan por lo menos una parte importante de los beneficios recién a largo plazo. La preservación de la biodiversidad, la producción forestal, la conservación del suelo, la reducción de las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, son algunos ejemplos. La asignación de recursos con fines esencialmente de especulación, es notablemente miope con respecto al futuro. El costo de oportunidad del capital en países con una alta inseguridad es muy elevado y obliga a la aplicación de tasas altas de descuentos con lo que el futuro desaparece. Las tasas de intereses elevadas reflejan únicamente las demandas de las generaciones actuales. Quienes no tendrán que vivir en el planeta que dejan, y las generaciones futuras todavía no tienen voz y voto. Estas altas tasas reales del mercado de capitales en el país tiene su origen en el gran déficit fiscal, el futuro poco claro y la desesperanza de la población, la inseguridad jurídica, etc.

El creciente empobrecimiento de la población de Paraguay fomenta mayores tasas de consumo inmediato para la supervivencia y una actitud especulativa y una utilización de los recursos naturales con visión de corto plazo.

Los políticos, en general, no suelen pensar mucho más allá de las próximas elecciones. Esta situación se refuerza por la magnitud de la crisis económica del país y la existencia de altos niveles de pobreza, lo cual hace que los políticos se sientan forzados a darles respuestas a la población a corto plazo. La tendencia es condonar deudas, congelar tasas de interés, refinanciar tecnologías obsoletas, facilitar tierras frías para asentamientos, etc. La tendencia es endeudarse al máximo

sabiendo que serán otros los que tendrán que pagar esas deudas. Se convierten las decisiones políticas presentes en altos costos sociales para las generaciones futuras. La vivencia en regímenes de crisis, "apagando incendios" y por lo tanto, descuidando los problemas más sustanciosos y estructurales, como la implementación de alternativas e inversiones que sean viables a largo plazo. El Dr. David Kaimowitz, consultor internacional del IICA para Costa Rica dice que no puede existir una palabra más dañina que el comúnmente utilizado vocablo político "COYUNTURA". Los frecuentes cambios en el contexto político y económico dificultan concentrarse en los problemas y soluciones estructurales, en las inversiones, en la preservación de los recursos naturales, en la conservación de la biodiversidad, en la reforestación, en la implementación de cultivos de frutas, en la conservación de las bases productivas, etc. Decisiones estructurales permanecen en las generaciones de una sociedad madura.

Es necesario crear escenarios que permitan mantener el curso de los programas básicos de interés nacional, independientemente de los vaivenes políticos.

La SEAM debe crear condiciones y fortalecer la capacidad de reflexión de la sociedad, y por consiguiente la previsión de los problemas futuros, y la formulación de posibles soluciones. Las Universidades, que deberían ser tradicionales centros de reflexión, están debilitados por la crisis, y su aporte al pensamiento crítico ha sido reducido por la tendencia de una mercantilización de la educación. Los profesores universitarios deben tener suficiente seguridad económica y tranquilidad laboral para investigar y reflexionar sobre el futuro de la sociedad paraguaya.

Sin pretender hacer una apología de las formas tradicionales de planificación se debe reconocer que la palabra de planificación ha caído casi en desgracia. Los organismos de planificación, que deberían ser otra fuente de reflexión sobre el futuro, han perdido su status jerárquico y a muchos de sus profesionales mejor capacitados. Es casi imposible pensar en un desarrollo sostenible sin planificación, si bien la acción espontánea del mercado es favorable, no siempre podrá por sí sola llevar a un desarrollo sostenible.

En cierto sentido, la estrategia para un camino hacia la valorización del futuro de nuestro país es reinvertir las condiciones descritas en este documento bajo el término de "hallazgos" que actualmente lo están impidiendo.

Crear condiciones económicas, políticas estables, propicias para la inversión y visión a largo plazo. Reconstruir y democratizar las instancias de reflexión de la sociedad, compartir de manera más generalizada los conceptos y los procesos concretos indispensables para un desarrollo sostenible. Construir una institucionalidad más profunda, eficiente, transparente y fuerte a cambio de las instituciones agrandadas pero de impacto muy escaso y débil. La seguridad jurídica es una condición indispensable para lograr el desarrollo sostenible.

En el presente documento y dentro de este contexto descrito fue planteada la Estrategia Paraguaya de Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. De lograrse el desarrollo sostenible con las estrategias y medidas propuestas, se logrará consecuentemente neutralizar y reducir las causas y los efectos del cambio climático para el futuro de nuestro planeta y nuestra humanidad.

**REQUERIMIENTOS
NACIONALES**

REQUERIMIENTOS NACIONALES

Paraguay como país signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático ha iniciado acciones relacionadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y ha incluido como una de las variables dentro de la política ambiental nacional.

La institución a nivel nacional encargada de velar por la protección de los recursos naturales es la Secretaría del Ambiente (SEAM) esta organizada como una Secretaría de Estado dependiente de la Presidencia de la República, teniendo amplias facultades en la aplicación de las normas ambientales. La misma cuenta con un Secretario Ejecutivo, con rango de Ministro, su gabinete y diversas direcciones temáticas.

La misma fue creada en julio del 2000 por Ley N... 1561 tiene como funciones principales las de elaborar la política ambiental nacional; formular los planes nacionales y regionales de desarrollo económico y social con el objetivo de asegurar el carácter de sustentabilidad de los procesos de aprovechamiento de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida; participar en representación del Gobierno Nacional en la suscripción de convenios internacionales, así como en la cooperación regional o mundial sobre intereses comunes en materia ambiental.

Dentro de su estructura absorbe la Oficina de Cambio Climático que tiene como objetivo principal el cumplimiento de los objetivos de la Convención.

Actualmente se realiza la propuesta de reestructuración de las oficinas relacionadas al cambio climático, esta nueva instancia propuesta deberá contemplar todos los temas relacionados con la Convención sobre Cambio Climático, dado que la sanción de la Ley 1561/00 que crea la Secretaría del Ambiente la convierte en la autoridad administrativa de la Ley que ratifica al Convenio.

Es necesario que la nueva instancia que se diseña tenga autonomía suficiente como para promover la implementación de proyectos de Desarrollo de Mecanismo Limpio, involucrar con mayor protagonismo los sectores energético, transporte, meteorológico y recursos hídricos.

Los resultados obtenidos durante la ejecución de los proyectos incluidos dentro del programa de Cambio Climático en Paraguay logran identificar las principales necesidades o requerimientos en los diferentes sectores priorizando la problemática político-ambiental nacional sin dejar de lado el desarrollo sustentable.

DESARROLLANDO CAPACIDAD NACIONAL

- ¥ Capacitación formal y continua a los técnicos y grupo de consultores en lo relacionado a cambio climático, específicamente sobre planteamiento y adopción de medidas de adaptación y mitigación.
- ¥ Desarrollo de un Plan de Acción de Cambio Climático a mediano y largo plazo que incluyan medios y estrategias para insertar la temática en la planificación nacional.
- ¥ Capacidad y formación de los técnicos nacionales para evaluar las necesidades de desarrollo y transferencia de tecnología adecuada al país.
- ¥ Realizar un Plan de acción a nivel interinstitucional para implementar conjuntamente las convenciones de cambio climático, biodiversidad, desertificación y otras relacionadas.
- ¥ Delineamiento de una Estrategia Nacional sobre el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), incluyendo la capacitación de profesionales para el diseño y la formulación de proyectos.
- ¥ Convenio con Centros Nacionales de Investigación, Universidades Nacionales, Dirección Nacional de Meteorología, Entidades Estatales etc. para incentivar la investigación y capacitación de los temas relacionados al Clima.
- ¥ Capacitación y preparación del personal técnico nacional para las negociaciones ambientales internacionales.
- ¥ Apoyo para el fortalecimiento de la futura instancia administradora de los temas relacionados al Cambio Climático y a su Programa Nacional de Cambio Climático.

PROCESO CONTINUO DE MEJORA DE LA COMUNICACIÓN NACIONAL

- ¥ Fortalecimiento Nacional para la preparación de las futuras comunicaciones nacionales capacitando y manteniendo al equipo nacional de cambio climático.
- ¥ Incentivar el intercambio de experiencias y conocimientos entre países regionales a fin de facilitar la obtención de los objetivos de la Convención.
- ¥ Fortalecer la capacidad nacional para evaluar y definir en detalle sus requerimientos en materia de tecnología, metodologías, recursos, equipos, etc.

CONCIENTIZACIÓN PÚBLICA

- ¥ Inclusión del estudio de cambio global en los programas curriculares en el ámbito de la educación formal en los niveles primario, secundario y superior.
- ¥ Desarrollar programas de concientización focalizados hacia los responsables de la toma de decisiones políticas y ambientales.
- ¥ Programas y campañas de difusión y concienciación pública sobre el fenómeno de cambio climático sus efectos y consecuencias a nivel nacional. Se propone la realización de seminarios y charlas en los diferentes niveles educativos.

VULNERABILIDAD Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

- ¥ Elaboración y análisis de proyectos de vulnerabilidad y adaptación en sectores aun no considerados por falta de recursos, tales como los ecosistemas frágiles como zonas geográficas con problemas erosivos, que son proclives a la sequía y procesos de desertificación y a la ocurrencia de desastres naturales e inundaciones, recursos hídricos, asentamientos humanos, etc.
- ¥ Complementación en los estudios en el sector agrícola, incluyendo nuevos e importantes cultivos y ampliando la cobertura geográfica de las evaluaciones ya realizadas.
- ¥ Complementación a los estudios en el sector salud, incluyendo nuevas enfermedades y ampliando los sectores geográficos de estudios. Hacer seguimiento de los registros sanitarios de las enfermedades más frecuentes en diversas regiones del país.
- ¥ Realizar el seguimiento de los registros de datos fenológicos de los cultivos para seguir realizando los estudios de Vulnerabilidad y Adaptación en el sector agrícola y poder utilizar otros modelos más precisos adaptando a las condiciones nacionales.
- ¥ Iniciar la colección de datos tanto meteorológicos como fenológicos específicos para cada localidad y especie, con el fin de aumentar la exactitud de las proyecciones futuras, así como la capacidad para implementar paquetes más sofisticados de simulación.
- ¥ Realizar una revisión completa y un ajuste cada 10 años de las proyecciones derivadas de los datos de los últimos 30 años, con el objeto de corregir desvíos de las proyecciones resultantes de los diversos modelos y escenarios.

MITIGACIÓN Y MEDIDAS ADOPTADAS

- ¥ Mejorar la calidad de los datos y actualización de los existentes en todos los sectores incluidos, los energéticos y no-energéticos.
- ¥ Crear una base de datos tanto para el consumo y uso final en el sector energético especialmente en el sector industrial, residencial y rural.
- ¥ Incentivar la investigación para determinar el potencial de carbono de las principales especies forestales a través de la cooperación con Universidades, Instituciones de Investigación, etc.

INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

- ¥ Desarrollo de un sistema de información y/o banco de datos que sustente la preparación periódica del inventario en todos los sectores involucrados.

- ¥ Disminución de la incertidumbre en ciertos datos en los sectores energético, forestal y agrícola y/o generación de información requerida.
- ¥ Acceso a información nacional y global sobre metodologías y factores de emisión.
- ¥ Creación de una base de datos climática con la actualización meteorológica e hidrológica.

INSTITUCIONES INVOLUCRADAS

- ¥ Secretaría del Ambiente
- ¥ Universidad Nacional de Asunción
- ¥ Facultad de Ciencias Agrarias
- ¥ Carrera de Ingeniería Forestal
- ¥ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
- ¥ Ministerio de Relaciones Exteriores
- ¥ Instituto de Bienestar Rural
- ¥ Facultad de Ciencias Químicas
- ¥ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
- ¥ Organizaciones no Gubernamentales
- ¥ Red de Organizaciones Ambientalistas del Paraguay
- ¥ Secretaría Técnica de Planificación
- ¥ Dirección Nacional de Meteorología e Hidrología
- ¥ Ministerio de Industria y Comercio
- ¥ Unión Industrial Paraguaya
- ¥ Ministerio de Agricultura y Ganadería
- ¥ Servicio Forestal Nacional
- ¥ Instituto Nacional de Tecnología y Normalización
- ¥ Petropar
- ¥ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

ABREVIATURAS

ANDE	: Administraci n Nacional de Electricidad
CC:TRAIN	: Programa de Entrenamiento para el Cambio Clim tico
CFS	: Clorofluorocarbonos
CMNUCC	: Convenci n Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Clim tico
CO	: Mon xido de Carbono
CO2	: Di xido de carbono
COVDM	: Componentes Org nicos Vol tiles Distintos del Metano
CH4	: Metano
DGEEC	: Direcci n General de Encuestas Estad sticas y Censo
EDA	: Enfermedades Diarr icas Agudas
ENOS	: Evento El Ni o - Oscilaci n del Sur
GEF	: Global Environment Found
GEI	: Gases de Efecto Invernadero
GTZ	: Cooperaci n T cnica Alemana
HFC	: Hidrofluorocarbonos
IB	: Indice de Bult
IICA	: Instituto Interamericano de Cooperaci n para la Agricultura
IMAGRO	: Impuesto a la agricultura
INCOOP	: Instituto Nacional de Cooperativismo
IPA	: Indice Parasitario Anual
IPCC	: Panel Intergubernamental de Cambio Clim tico
IRA	: Infecciones Respiratorias Agudas
JICA	: Agencia de Cooperaci n Internacional del Jap n
Kton.	: Kilotoneladas
MAG	: Ministerio de Agricultura y Ganader a
MAGICC	: Model for the Assessment of Greenhouse gas Induced Climate Change
MCG	: Modelos de la Circulaci n General
MCGA	: Modelos Atmosf ricos y Oce nicos
MCGO	: Modelos de la Circulaci n General Oce nicos
MCS	: Modelo Clim tico Simple
MDL	: Mecanismo de Desarrollo Limpio
MERCOSUR	: Mercado Com n del Sur
MOPC	: Ministerio de Obras P blicas y Comunicaciones
MSPyBS	: Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social
N2	: Nitr geno
N2O	: Oxido Nitroso
NOx	: Oxido de Nitr geno
O2	: Ox geno
PEA	: Poblaci n econ micamente activa
PETROPAR	: Petr leos Paraguayos
PFC	: Perfluorocarbonos
PIB	: Producto Interno Bruto
PNUD	: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPN	: Productividad Primaria Neta
PPPN	: Productividad Potencial Primaria Neta
SAU	: Superficie agrol gicamente til
SCENGEN	: Scenario Generator
SEAM	: Secretar a del Ambiente
SINASIP	: Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas
SSERNMA	: Subsecretar a de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente

STP	:	Secretaría Técnica de Planificación
UNFCCC	:	United Nation Framework Convention on Climate Change
UNITAR	:	Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación
VAN	:	Valor Actual Neto
VPN	:	Valor Presente Neto

LISTA DE FIGURAS

Figura N... 1	:	Mapa de Ubicación Geográfica del Paraguay en Sudamérica
Figura N... 2	:	Mapa Político del Paraguay
Figura N... 3	:	Mapa del Sistema Hidrográfico
Figura N... 4	:	Mapa de las características climáticas
Figura N... 5	:	Mapa de Temperaturas
Figura N... 6	:	Mapa de Precipitaciones
Figura N... 7	:	Mapa de Flujo de vientos
Figura N... 8	:	Mapa de Distribución Poblacional
Figura N... 9	:	Mapa de Actividad Pecuaria
Figura N... 10	:	Mapa de la Cobertura Boscosa
Figura N... 11	:	Mapa de Rutas Viales
Figura N... 12	:	Mapa del Nivel Educativo
Figura N... 13	:	Mapa de Distribución de la Población Indígena
Figura N... 14	:	Mapa de Sectores Económicos
Figura N... 15	:	Emisiones del GEI por sector, año 1990
Figura N... 16	:	Emisiones del GEI por sector, año 1994
Figura N... 17	:	Porcentaje de emisiones por tipo de gas, año 1990
Figura N... 18	:	Porcentaje de emisiones por tipo de gas, año 1994
Figura N... 19	:	Emisiones Globales de CO ₂ a) quema de combustible y b) deforestación
Figura N... 20	:	Temperatura media global
Figura N... 21	:	Emisiones globales a) óxido nítrico y b) metano
Figura N... 22	:	Áreas o regiones del SCENGEN que cubren el territorio
Figura N... 23	:	Cambios de temperatura y precipitación
Figura N... 24	:	Variación temporal de la precipitación anual del Paraguay para a) región II, b) región III
Figura N... 25	:	Variación temporal de la precipitación anual del Paraguay para a) región II, b) región III
Figura N... 26	:	Análisis de tendencia del paludismo y del índice climático IB1
Figura N... 27	:	Patrón estacional del paludismo. Departamento Alto Paraná/Canindeyú.
Figura N... 28	:	Patrón estacional del paludismo. Departamento Alto Paraná/Canindeyú
Figura N... 29	:	Patrón estacional del IB1 en la línea base. Modelo aditivo
Figura N... 30	:	Patrón estacional del IB2 en la línea base. Modelo aditivo
Figura N... 31	:	Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el Alto Paraná/Canindeyú. Línea base con control epidemiológico
Figura N... 32*	:	Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el Alto Paraná/Canindeyú. Línea base sin control epidemiológico
Figura N... 33	:	Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el Alto Paraná/Canindeyú. Línea base con control epidemiológico
Figura N... 34	:	Correlaciones cruzadas entre la cantidad de casos de paludismo y el Alto Paraná/Canindeyú. Línea base sin control epidemiológico
Figura N... 35	:	Patrón estacional del paludismo en los Departamentos de Alto Paraná/Canindeyú. Modelo aditivo. Línea de base y condiciones actuales
Figura N... 36	:	Valores medios mensuales del IB1. Período de línea base y Condiciones. Estación meteorológica de Ciudad del Este.

- Figura N... 37* : Valores medios mensuales del IB2. Período de línea base y Condiciones. Estación meteorológica de Ciudad del Este.
- Figura N... 38* : Proyección del Paludismo para el 2010 con y sin intervención Epidemiológica respecto a línea base y Condiciones actuales
- Figura N... 39* : Impactos proyectados para 2010 bajo condiciones de cambio Climático sin control epidemiológico. Alto Paran /Canindey

LISTA DE CUADROS

- Cuadro N... 1 : Inventario Nacional de GEI, año 1990
- Cuadro N... 2 : Inventario Nacional de GEI, año 1994
- Cuadro N... 3 : Delimitación de las áreas en dos regiones
- Cuadro N... 4 : Indicadores Demográficos del Paraguay
- Cuadro N... 5 : Cobertura del Sistema de Salud a nivel nacional
- Cuadro N... 6 : Resumen del inventario de gases de efecto invernadero por sector
- Cuadro N... 7 : Emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía
- Cuadro N... 8 : Emisiones del sector procesos industriales
- Cuadro N... 9 : Emisiones del sector agricultura
- Cuadro N... 10 : Emisiones del sector Cambio Climático en el uso de la tierra y silvicultura
- Cuadro N... 11 : Emisiones del sector desperdicios
- Cuadro N... 12 : Resumen de las hipótesis de los escenarios alternativos del IPCC 1992
- Cuadro N... 13 : Delimitación de las áreas o regiones de estudio
- Cuadro N... 14 : Estaciones climatológicas utilizadas en el estudio
- Cuadro N... 15 : Concentraciones medias de las principales GEI para el período de 30 años, centrados en 2010, 2030, 2050 y 2100
- Cuadro N... 16 : Variación anual de la temperatura y la precipitación
- Cuadro N... 17 : Variación anual de la temperatura y la precipitación
- Cuadro N... 18 : Variación anual de la temperatura y la precipitación
- Cuadro N... 19 : Variación anual de la temperatura según escenarios de IS92a e IS92e
- Cuadro N... 20 : Variación anual de precipitación en porcentaje según escenarios de emisiones y regiones
- Cuadro N... 21 : Escenarios climáticos
- Cuadro N... 22 : Estratificación de riesgo de Índice Parasitario Anual
- Cuadro N... 23 : Los escenarios analizados para los años 2010, 2030, 2050 y 2100
- Cuadro N... 24 : Pérdidas en el sector agricultura
- Cuadro N... 25 : Pérdidas en el sector ganadero
- Cuadro N... 26 : Valor de las pérdidas por efectos climáticos para el año 2000
- Cuadro N... 27 : Valor de las pérdidas por efectos climáticos para el año 2010
- Cuadro N... 28 : Valor de las pérdidas por efectos climáticos para el año 2030
- Cuadro N... 29 : Valor de las pérdidas por efectos climáticos para el año 2050
- Cuadro N... 30 : Valor de las pérdidas por efectos climáticos para el año 2100
- Cuadro N... 31 : Resumen de las pérdidas por efecto climático
- Cuadro N... 32 : Consumo actual de energía en dos escenarios
- Cuadro N... 33 : Disponibilidad de suelo en la Región Oriental según grandes categorías
- Cuadro N... 34 : Uso de la Tierra

BIBLIOGRAFÍA

- Benioff, R., S. Guill and Lee J., eds., 1996: Vulnerability and adaptation assessments: An international Handbook. Dordrecht, The Netherlands Kluwer Academic Publishers, 320pp.
- CAMBIO CLIMÁTICO 1995: Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC-Segunda Evaluación. 71pp.
- Carter, T., E. Holopainen y Kannien M., 1993: Techniques for developing regional climatic scenarios for Finland. Publications of the Academy of Finland 2/93, Painatuskeskus, Helsinki, 63pp.
- DOCUMENTO TÉCNICO I DEL IPCC, 1996: Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático. 87pp.
- DOCUMENTO TÉCNICO II DEL IPCC, 1997: Introducción a los modelos climáticos simples utilizados en el segundo informe del IPCC. 51pp.
- Hulme M. 1996: Climate Change and Southern Africa: an exploration of some potential impacts and implications in the SADC region. Breckland Print Limited, Norfolk, UK. 104pp.
- Leggett J., W. J. Pepper and Swart R. J., 1992: Emission scenarios for the IPCC: an update. Pp79-75, in, Climate Change 1992: The supplementary report to the IPCC scientific Assessment [Houghton, J.T., B. A. Callender, and S.K. Varney, (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 200pp.
- Limia, M., 2000: Construcción de escenarios de cambio climático para Paraguay. DOA/SSERNMA-MAG.
- Parry, M. y Carter T., 1998: Climate impact and adaptation assessment. A guide to the IPCC approach. Earthscan Publication, London, 166pp.
- Smith J. and Hulme M., 1998: Climate change scenarios. In Handbook on methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies. Versión 2.0 (eds) J. F. Feenstra, I. Burton, J.B. Smith and R. Tol, United Nations Environmental Programme, Institute for Environmental Strategies.
- Vinner D. and Hulme M., 1992: Climate change scenarios for impact studies in U.K. Climatic Research Unit, UEA, UK.
- Vinner D. and Hulme M., 1992: Construction of climate change scenarios by linking GCM and STUGE output. Technical Note No. 2, Climate Impacts LINK Project, Climate Research Unit, University of East Anglia, 20pp.
- Wigley, T.M.L., 1999: The science of climate change: global and US perspectives. Pew Center on Global Climate Change, Arlington VA, USA, 48pp.
- Agronegocios. Año 1 - No 0. Diciembre de 1998. Ricor Grafic S.A.
- Climate Change 1995 : Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change : Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. ISBN 0-521-56437-9
- Handbook on Methods for Climate Change Impact Assessment and Adaptation Strategies. Editors : Jan F. Feenstra, Ian Burton, Joel B. Smith and Others. Version 2.0. October, 1998. UNEP & Institute for Environmental Studies.
- De Fina, Armando L y Ravelo Andrés C. Climatología y Fenología Agrícolas. 4ª ed. Buenos Aires: EUDEBA S.E.M., 1985. XXII, 354 p. : il. ISBN 950-23-0123-4

Limia, Mirian. Informe sobre Escenarios Climáticos. PAR/98/G31. San Lorenzo : Setiembre de 2000.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Producción Agropecuaria : 1998/99, Síntesis Estadística. Informe Final. Asunción : Diciembre de 1999.

The Regional Impacts of Climate Change : An Assessment of Vulnerability. A Special Report of Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC Working Group II. WMO & UNEP. Cambridge University Press : 1998. ISBN 0-521-63455-5.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Subsecretaría de Medio Ambiente Programa Nacional de Cambios Climáticos. Vulnerabilidad y Adaptación de los Ecosistemas al posible Cambio Climático y Análisis de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). U.S. Country Studies Program. Artes Gráficas Latinas.

Vazquez, Miguel Angel. Construcción de Escenarios Climáticos para la Rca. del Paraguay : Informe Preliminar. Comunicación Nacional Cambio Climático. PAR/98/G31. Setiembre de 2000.

Doorenbos J. & Kassan A.H: Yield response to water. FAO irrigation and drainage paper 33.FAO 1979. ISBN 92-5-100744-6

Land Use, Land-Use Change, and Forestry. IPCC. WMO.UNEP.Cambridge University Press : 2000. ISBN 0 521 80495 7

Ministerio de Salud Pública y Acción Social. Instituto Nacional de Epidemiología "Dr. Juan H. Jara". Curso de Epidemiología General. Epidemiología: Usos y Perspectivas. Módulo 1. Mar del Plata; 1999. p.95. Argentina.

Boletín Epidemiológico. República del Paraguay. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social Año 1, N°1. Noviembre, 1995.

Breith J. Nuevos Paradigmas en la Salud Pública. Conferencia presentada en la apertura de la Reunión Internacional "Un enfoque de ecosistemas para la Salud Humana". Rio de Janeiro, nov. 1999. Organizada por CIID/OPS/ENSP. p.29.

Carter TR, Parry ML, Harasawa M, Nishioka S. IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations. Intergovernmental Panel on Climate Change. University Collage London UK; 1994 CCER-1015-94. P.59.

Campuzano de Rolón, A. Infecciones respiratorias Agudas. En: Temas de Pediatría. JJ Bestard Ed. Edit. EFACIM, Asunción; 1985.p.572-645.

Carrizosa, Agustín. La Reforma de la Seguridad Social en el Paraguay. El caso del Sector Salud. Serie estudios. CEPPRO. Vol 12. 108pp. 1996.

Chamorro, LA. Gastroenteritis Infecciones Agudas. En: Temas de Pediatría. JJ Bestard Ed. Edit. EFACIM, Asunción; 1985.p.572-645.

Dirección General de Estadística y Censo. Estadísticas Vitales del Paraguay 1993-1994. 0Marzo, 1997.p.117.

IPCC. Climate Change. Impacts. Adaptations and Mitigations of Climate Change. Scientific Technical Analysis. Cambridge University. Press. WMO-UNEP; 1995. P. 978

Flecha, O. et al., Diagnóstico sobre la Situación del Sector Salud en el Paraguay. Serie estudios. CEPPRO. Vol 11, Asunción;1996.p.157.

Ferrioli Filho, F. Doenças infecciosas com focos naturais, com especial referencia a doença de Chagas. Textos de Apoio Epidemiologia I. Programme de Educacao Continuada da Escola Nacional de Saude Publica. Rio de Janeiro, noviembre, 1985. 151-56.

McMichael AJ, Ando M, Carcavallo R, et al. Human Population Health. In IPCC Working Group II Second Assessment Report. Geneva: World Meteorological Organisation/United Nations Environment Programme, 1995.

Paez M, Almir n, M & Figueroa, R. Enfermedades Emergentes y Re-emergentes. Un nuevo modelo de vigilancia epidemiol gica para el Paraguay. Direcci n general de Epidemiolog a MSPyBS/ IICS/ OPS, Asunci n; 1999.p.50.

Panamerican Health Organization. El Ni o and its impact on health. PAHO Doc. CE 122/10. Washington DC; 1998. p.19.

Paraguay. Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Estadisticas Vitales y sanitarias. Departamento de Bioestad sticas, a os 1960-1985. Asunci n; 1987. p.118.

Ministerio de Agricultura y Ganader a, Areas Prioritarias para la Conservaci n en la Regi n Oriental del Paraguay, Centro de Datos para la Conservaci n, Asunci n; 1990. P.99. Paraguay.

Universidad Nacional de Asunci n, Uso de la tierra y deforestaci n en la Regi n Oriental del Paraguay, Periodo 1984-1991, Vol men I, CIF/FIA/UNA/GTZ, San Lorenzo; 1994, p.32. Paraguay.

Ministerio de Agricultura y Ganader a. Documento base sobre el sector agr cola y su Impacto Ambiental. Proyecto Estrategia Nacional para la Protecci n de los Recursos Naturales. SSERNMA-MAG/GTZ. Asunci n, 1995; p.129. Paraguay.

Perfil del pa s con informaciones y comentarios relacionados al desarrollo econ mico y social. GTZ, Asunci n; 1994. p.299. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Unidad de Planificaci n. Departamento de Bioestad stica. Indicadores de Mortalidad, 1992, PAHO/OMS Eds. Asunci n; 1994.p.109. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Unidad de Planificaci n. Departamento de Bioestad stica. Indicadores de Mortalidad, 1993, PAHO/OMS Eds. Asunci n; 1995.p.111. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Unidad de Planificaci n. Departamento de Bioestad stica. Indicadores de Mortalidad, 1994, PAHO/OMS Eds. Asunci n; 1996.p.140. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Unidad de Planificaci n. Departamento de Bioestad stica. Indicadores de Mortalidad, 1995, PAHO/OMS Eds. Asunci n; 1997.p.146. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Unidad de Planificaci n. Departamento de Bioestad stica. Indicadores de Mortalidad, 1997, PAHO/OMS Eds. Asunci n; 1999.p.225. Paraguay.

Revisi n a mitad de per odo. Programa de cooperaci n 1995-1999. UNICEF-Paraguay. Asunci n; 1997.p.167. Paraguay.

Ministerio de Salud P blica y Bienestar Social. Servicio Nacional de Erradicaci n del Paludismo (SENEPA). Memoria Anual. Documento Mimeografiado. 1999; p.23. Paraguay.

Patz, J. A. (1996): Health Adaptations to Climate Change: Need for Farsighted Integrated Approaches. In: Adapting to Climate Change: An INternational Perspective. Springer - Verlag, New York, pp. 450 - 464.

Puhe, Joachim. Ecolog a y Sistemas naturales, con nfasis en Sudam rica, Universidad Nacional de Pilar, Asunci n; 1997; p.332.

Sutherst RW. Arthropods as disease vectors in a changing environment. In Environmental change and human health, CIBA Foundation Symposium 175. New York: John Wiley and Sons, 1993: 124-140.

WHO Task Group. Potential Health Effects of Climatic Change. WHO/PEP/90/10, Geneva: World Health Organisation, 1990.

Aguilera Klink, F, -Economía de los recursos naturales; un enfoque institucional, - editorial VISOR, 1995.

Arnold, A., -La Tasación de la Propiedad, -1970.

Azqueta, Oyarthur, D. -Valoración Económica de la calidad Ambiental.

Barros de Castro, Andrés, -El alto precio de la Globalización, -1997.

Barth, S, -Agroecología Aplicada, -1995.

Birbaumer, G., Grupos temáticos del Proyecto Checua, CAR, OTZ, -Cultivar sin arar. 7. BIT, -Estrategia para el desarrollo agroalimentario en América Latina y el Caribe, - 2000.

C. Field, B, -Economía Ambiental, una introducción, -1995. 9. C. Field, B, -Economía y Medio Ambiente.

Castro, Salazar, -Los servicios Ambientales, de los Bosques: El caso de Cambio Climático, 1999.

Comunidades Europeas y Conferencia de Naciones Unidas, -El Medio Ambiente, - 1992.

Congreso de la Nación Honorable Cámara de Senadores, -Ley N° 716/96, Que sanciona y Castiga Delitos contra el Medio Ambiente, -1996.

Contreras, Manfredi, H., Cordero Velázquez, A., -Ecología Conservación Desarrollo, Calidad de la Vida, -editorial OENESIS, -1982.

Cherve, M, Le, Gall, M, -Manual de Evaluación Económica de Proyectos, El Método de los efectos, -editorial SANTILLANA, -1991.

Dietze, Ronaldo, -La Política y el crédito en Paraguay, -2001.

Dietze, Ronaldo, -Proyecto de Política Agrícola con enfoque de Sostenibilidad y dentro del arco del uso de la Racional de los recursos Naturales, -2000.

Espinosa, N; Gatica, J; Smyle, J, -El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural, _1999.

FAO, -El Protocolo de Kyoto y el Mecanismo Para un desarrollo Limpio, _1999.

Fariña, G., -Aproximación a una Educación Ambiental en el Medio Rural en Paraguay, 1993.

Fernández Gadea, C, Fretes, A, -Legislación agraria y ambiental, Tomo I, - INTERCONTINENTAL editora, -1999.

Fernández, Gadea, C, Fretes, A, -Legislación agraria y ambiental, Tomo II, - INTERCONTINENTAL editora, _1999.

Fogel, R., -El Desarrollo Sostenible y el Conocimiento Tradicional, -editorial FAROLITO S.R.L., -1993.

Gómez-Echeverri, -Climate Change and Development, -2000.

Goodland, R; E. Daly, H; y otros, -Desarrollo Económico Sostenible, -edición TM, 1994.

Gregersen, H., Lundgren, A., y otros, -Análisis de impactos de proyectos forestales: problemas y estrategias, -1995.

Gregersen, H; Contreras, A, -Evaluación Económica de las repercusiones de los proyectos forestales, -1995.

- Gregory G. Lebel, Hal Kane, -, El Desarrollo Sostenible, Una guía sobre nuestro futuro común.
GTZ, -Valoración del medio Ambiente, costos de la contaminación y beneficios de la Protección Ambiental, -1995.
- GTZ, -Manual de métodos para la Evaluación de Toxicidad, -1997.
- GTZ, ENAPRENA, SSERNMA, MAG, -Primer Foro Consultivo sobre una estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales, -1995
- GTZ, IICA; -Evaluación y seguimiento del impacto Ambiental en Proyectos de inversión para el desarrollo Agrícola y Rural, -1996.
- GTZ, SSERNMA, MAG, -lineamientos sectoriales para una política Nacional de los Recursos Naturales y el Ambiente, -1996.
- Henninger, Joerg, -Valores no monetarios del Bosque Paraguayo, _1992.
- Ing. Agro. Brusquetti, A, -Primera Comunicación Cambio Climático Paraguay, -2000. 35. Jacobs, M, -Economía Verde, Medio ambiente y desarrollo sostenible, -edición TM, 1991.
- Jiménez, Herrero, L., -Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica, Integración medio ambiente- desarrollo y economía ecológica, _editorial SINTESIS, -1997.
- Johnson, C, Hunt, D, -Sistemas de Gestión Medioambiental, _1998. 38. Lavagnini, A., -Manual del Maestro, -editorial KIER, -2000. 39. Londero, E, -Beneficios y beneficiarios, -1987.
- MAG, Centro de datos para la Conservación, -Perfil de Entidades ambientalistas del Paraguay, -1998.
- MAG, GTZ, SSERNMA, ENAPRENA, -Contradicciones y vacíos en la Legislación y Superposiciones de las Funciones Institucionales en el Sector Ambiental del Paraguay, 1995.
- MAG, GTZ, -Curso de Siembra Directa en pequeñas Propiedades, -1999. 43. MAG, Ley n° 294/93 de Impacto Ambiental, _1996.
- MAG/ DOP, JICA, -Hacia la Diversificación Agraria, -La RURAL ediciones, 1994 45. Martínez Alier, J., -Curso de Economía Ecológica, -1995.
- PNUD, INCAE, -Mercados Ambientales Globales: Estudios de Caso, _1999.
- Procópio, Filho, A., -Relatos de Pesquisas "Ecoproteccionismo: Comercio Internacional, Agricultura e Meio Ambiente, -abril 1994
- Pronk, J; Haq, M, -Desarrollo Sostenible, del concepto a la acción, -1992.
- Randall, A, -Economía de los recursos naturales y política ambiental, -editorial LIMUSA, -1985.
- Romeiro, A., Reydon, B., y otros., -Relatos de Pesquisas, O Mercado de terras, - marzo 1994.
- Salazar, R., -Los servicios Ambientales de los Bosques: El Caso de Cambio Climático, 1999.
- Schrmaner, K., Pudal, F., Ribarov, D. -Pflanzenlebenskraftstoffe für Fahrzeugmotoren und blockheiz Kraftwerk, _1994.
- Sorenson, J. William, GTZ, MAG, -Aspectos Económicos de los Sistemas de Siembra Directa y Labranza convencional en pequeñas Fincas del Paraguay, -1998.

SSERNMA- DOA, EPGA, GTZ, -Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental, 1999. 55. STP, -Perfil Energético y Servicios Básicos del Hogar, -1998. 56. T. Winpenny, J. -Values for the Environment, _1991. 57. Toledo, A, -Economía de la Biodiversidad, -1998.

United Nations, -Agenda 21, Rio Declaration, Forest Principles, -1992.

Varas, Juan I. , -Economía del Medio Ambiente, en América Latina, -ediciones UNIVERSIDAD COTOLICA DE CHILE, -1999.

Vega, Mora, L, -Gestión medioambiental, Un enfoque sistémico para la protección global e integral del medio ambiente, -edición TM, 1998.

W. Pearce, D, Kerry, Turner, R., -Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, -CELESTE Ediciones, -1995.

W. Pearce, David, -Economía Ambiental, -1985.

Varas, Juan I. , -Economía del Medio Ambiente, en América Latina, -ediciones UNIVERSIDAD COTOLICA DE CHILE, _1999.

Vega, Mora, L, -Gestión medioambiental, Un enfoque sistémico para la protección global e integral del medio ambiente, -edición TM, 1998.

W. Pearce, D, Kerry , Turner, R., -Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, -CELESTE Ediciones, _1995.

W. Pearce, David, -Economía Ambiental, -1985.

