

8. DESARROLLO INSTITUCIONAL Y SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA

8.1. Antecedentes institucionales

El MARENA es la institución gubernamental encargada de la normación, control y regulación del uso sostenible de los recursos naturales y del ambiente. Cuenta con una amplia experiencia acumulada en la ejecución de proyectos en el sector del medioambiente con financiamiento externo, lo cual ha sido beneficioso para los proyectos de cambio climático que dicha institución engloba.

Debido a la naturaleza multidisciplinaria del tema de cambios climáticos, ha sido indispensable una estrecha relación de cooperación entre MARENA e INETER, así como la integración de la información socioeconómica, científico-técnica y ambiental existente en estas instituciones y organizaciones no gubernamentales relacionadas con el tema.

En el ámbito de cambios climáticos el MARENA no cuenta con antecedentes relevantes por ser éste un tema nuevo y porque la institución se ha dedicado a proyectos y programas relacionados con el manejo, aprovechamiento y control de los recursos naturales.

En 1991 el MARENA e INETER ejecutaron el Proyecto Piloto para Nicaragua sobre respuestas de adaptación ante los impactos del Cambio Climático, desarrollado por las Universidades de Virginia y del Este de Inglaterra; el cual se fundamentó en el estudio de las zonas de vida de Holdridge, presentando la distribución de las zonas de vida en la actualidad y en el futuro bajo diferentes escenarios de aumentos de la temperatura y la precipitación media anual, de 2.5°C y 10% respectivamente.

Entre 1994 y 1996, la Agencia Norteamericana de Protección del Ambiente financió un proyecto centroamericano de estudio de los impactos del cambio climático en los recursos costeros, agricultura y recursos hídricos, el cual marcó los primeros pasos de Nicaragua en este novedoso campo, siendo ejecutado este proyecto por INETER.

De igual manera el Instituto Nicaragüense de estudios Territoriales (INETER) ejecutó el Proyecto Regional de Mejoramiento y Rehabilitación de los servicios Meteorológicos e Hidrológicos Centroamericanos financiado por el Gobierno de Finlandia entre 1991 y 1995, del cual se obtuvieron como resultados: la canalización de fondos hacia la inversión para la rehabilitación física y la construcción de nuevas estaciones meteorológicas e hidrológicas, la capacitación del personal a diferentes niveles y el mejoramiento de los bancos de datos hidrometeorológicos.

No obstante el Proyecto de Cambio Climático debió continuar el fortalecimiento iniciado por el proyecto regional para poder cumplir con los compromisos de la CMNUCC en desarrollar los sistemas de observación e investigación hidrometeorológicas.

8.2. Proyectos de cambio climático y el desarrollo institucional

Nicaragua suscribió la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático en la Cumbre de la Tierra en junio de 1992, siendo esta ratificada por la Asamblea Nacional en octubre de 1995.

El Estado nicaragüense adquirió los compromisos que como país No Anexo 1 le conciernen y procedió a la búsqueda de agencias donantes para poder cumplir con las responsabilidades derivadas de la Cumbre de la Tierra; siendo Finlandia el país que decidió brindar patrocinio a Nicaragua a través del Proyecto de Apoyo a la Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos y del Protocolo de Montreal.

En enero de 1998 los Gobiernos de Nicaragua y Finlandia firman un Convenio de Cooperación y en abril de ese mismo año inició operaciones dicho Proyecto.

Adicionalmente en mayo de 1998 el Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) aprueba el Proyecto de Preparación de la Primera Comunicación Nacional de Nicaragua en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual complementa las acciones emprendidas por el Proyecto financiado con fondos finlandeses, siendo el MARENA en ambos casos la Institución ejecutora de las acciones para ambas Agencias donantes.

La Dirección General de Planificación del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales fue designada como contraparte nacional para la ejecución del Proyecto; sin embargo, producto de la reforma interna de la institución debido a la promulgación de la Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo (Ley Nº 290, publicada en agosto de 1998) fue creada la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales, donde el Proyecto ha tenido su contraparte institucional.

Entre las funciones que la ley le confiere al MARENA están la de monitorear y darle seguimiento a las Convenciones Internacionales en lo referente a los recursos naturales y el medioambiente, en estrecha coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores.

8.3. Estrategia institucional de aplicación de la CMNUCC

Para cumplir con los compromisos adquiridos por el país ante la Convención, ha sido necesario desarrollar una serie de acciones encaminadas al fortalecimiento institucional y la creación de capacidades nacionales, entre las que se destacan las siguientes:

1. Creación de la Comisión Nacional de Cambios Climáticos, la cual se constituye en el principal instrumento gubernamental de gestión y ejecución de las acciones inherentes a la aplicación de la Convención (Resolución Ministerial N° 014.99).
2. Fortalecimiento del punto focal de Cambio Climático.

3. Aprovechamiento de los esfuerzos de cooperación para crear las capacidades internas necesarias para iniciar con el cumplimiento de dicha Convención.
4. Preparación nacional ante la problemática del cambio climático, así como el cumplimiento de los principales compromisos adquiridos: elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y de los escenarios climáticos y socioeconómicos, preparación de los estudios de impacto, vulnerabilidad y adaptación ante el Cambio Climático en distintos sectores socioeconómicos del país.
5. Publicación, divulgación y capacitación en temas de Cambio Climático en el ámbito nacional, con el objetivo de informar y sensibilizar a tomadores de decisiones y a la sociedad nicaragüense acerca de los impactos de éste.
6. Desarrollo de actividades docentes sobre Cambio Climático en la Universidad Centroamericana y Universidad Nacional Agraria en las cuales se incorporó la asignatura de Cambio Climático además de brindársele apoyo a estudiantes (20) de pregrado para que desarrollaran sus tesis relacionadas con este tema.
7. Creación del Centro de Información en Cambio Climático, integrado en el Centro de Documentación de MARENA.
8. Actualización del programa de observación climatológica y meteorológica de la red nacional de observación en superficie y aire superior.
9. En 1999 se creó el sitio web sobre cambio climático en MARENA (http://www.marena.gob.ni/cambio_climatico/)

8.4. Sensibilización pública

Las actividades de sensibilización pública están encaminadas a la difusión de los temas referentes a los cambios climáticos con el objetivo de crear conciencia en la población y los sectores socioeconómicos involucrados en las emisiones y absorciones de los gases de efecto invernadero.

Esta tarea fue desarrollada a través de publicaciones de libros, revistas, brouchures, artículos en periódicos y revistas, y la realización de talleres dirigidos a profesionales y tomadores de decisiones. También se realizaron entrevistas en programas radiales sobre la temática del cambio climático.

En junio de 1999 se editaron 500 ejemplares del libro “Manual de Consideraciones sobre el Cambio Climático para Tomadores de Decisiones”. El contenido de este es una adaptación de la “Síntesis del Segundo Informe del IPCC sobre la información científica y técnica pertinente para interpretar el arto. 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” publicado por el IPCC en su Segunda evaluación del Cambio Climático, 1995.

Los autores de este resumen enfocan las informaciones más aplicables para Nicaragua, además se incluyó información producida en el ámbito nacional concerniente directamente a la nación nicaragüense.

En noviembre de 1999 se publica el segundo libro titulado “Guía para comprender el Cambio Climático en Nicaragua”. Esta guía fue dirigida a la población en general y cuyo contenido abordaba las 25 preguntas mas frecuentes sobre el tema, las cuales se contestan de la forma más popular posible en el marco de la rigurosidad científica que el tema de Cambios Climáticos exige. De estos fueron distribuidos 5000 ejemplares.

En marzo del 2000 los Proyectos de Cambios Climáticos ponen a disposición de la sociedad nicaragüense 1,000 ejemplares del libro “Escenarios Climáticos y Socioeconómicos de Nicaragua para el Siglo XXI”. Este contiene los escenarios de cambio climático probables a diferentes horizontes de tiempo (2010, 2030, 2050, 2070, 2100) y la hipótesis acerca de la sociedad que enfrentará estos en los horizontes de tiempo antes referidos.

También se editaron 500 ejemplares de una revista sobre los principales resultados del “Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero” (junio del 2000), la cual fue elaborada con el objetivo de que los tomadores de decisiones contaran con datos sólidos, que les sirvieran de elementos para llevar a cabo los debates concernientes al Cambio Climático.

En febrero del 2001, se publicó el libro “Los Impactos del Cambio Climático en Nicaragua, con una edición de 1,000 ejemplares. Este es una compilación de los estudios que se han realizado a través de consultorías, estudios de investigación y monografías de estudiantes universitarios.

Durante el año 1999 se desarrollo una campaña educativa que incluyó la emisión de calcomanías (2,000), pósters (2,500), gorras serigrafiadas (400) y camisetas con mensajes alusivos a la protección de la capa de ozono, con los mismos objetivos educativos se publicaron dos brouchures (2,000 ejemplares) en los cuales se presentan los conceptos básicos del cambio climático, los objetivos de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto y los principales objetivos de los Proyectos de Cambio Climático.

Además fueron publicados más de 15 artículos en periódicos y revistas nacionales; se realizaron más de 30 talleres en los cuales se abordaron los temas sobre la ciencia del cambio climático, la CMNUCC, el Protocolo de Kioto, el MDL, gases de efecto invernadero, impacto, vulnerabilidad y adaptación del cambio climático en los distintos sectores socioeconómicos, además hubo participación activa en conferencias y seminarios relacionados con los cambios climáticos. Dichas actividades fueron dirigidas a diferentes auditorios: estudiantes universitarios, productores agrícolas y ganaderos, autoridades locales, ONG's, tomadores de decisiones, comisión de medio ambiente de la Asamblea Nacional, etc.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 1993. INAA - Instituto Nicaragüense de Acueducto y Alcantarillado. «Proyecto de Abastecimiento de Agua en Managua».
2. M. E. Aguilar Sequeira, R. E. Amador, 1998. «Actualización Hidrogeológica del Area Ingenio San Antonio».
3. Amador, Martín 2000. "Evaluación del posible Cambio Climático sobre el rendimiento potencial del cultivo de la soya en la región central", Trabajo de Diploma, Universidad Nacional Agraria., Managua.
4. Balladares Miguel A, 1998. Rellenos Sanitarios y Tratamiento de Residuos Líquidos de Mataderos Municipales. INIFOM.
5. Banco Central de Nicaragua. Informes Anuales 1992, 1993, 1994 y 1995.
6. BCN. Página WEB del Gobierno de Nicaragua. <http://www.bcn.gob.ni>. Gerencia de Estudios Económicos. Producción Agrícola de Exportación I y II. Producción de Granos Básicos. Producción Pecuaria.
7. Benioff, Ron; Ness, Erik; Hirst, Jessica (editors): "National Climate Change Action Plans: Interim Report for Developing and Transition Countries", U.S. Country Studies Program, USA: 1997.
8. Benioff, Ron; Warren, John: "Steps in Preparing Climate Change Action Planas: A Handbook", U.S. Country Studies Program, USA: 1996.
9. Campos, M., 1999: Escenarios Climáticos de Nicaragua para el siglo XXI. Informe de consultoría, Proyecto Primera Comunicación de Nicaragua en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, PNUD-NIC/98/G31-MARENA, Nicaragua
10. CAM-PROFIM, 1995. Manejo de los Desechos, formulados por estudiantes para las ciudades de Rivas, Masatepe, Corinto, Masaya y Estelí.
11. CAM-PROFIM, 1995. Proyectos de Construcción de Relleno Sanitario formulados por estudiantes para las ciudades de Ciudad Darío, Chinandega.
12. CAM-PROFIM, 1995. Determinación de la Efectividad de Estabilización de los Residuos.
13. CATIE/UICN, 1997. Directorio de Estudios Ambientales en América Central. Turrialba, Costa Rica.
14. Centella, A., Gutiérrez, T. Limia M., Rivero, R., 1997: Climatic Change Scenarios for Impact Assessment in Cuba. Instituto de Meteorología de Cuba.
15. Chévez, M. y Mendoza, F. 2000. "Análisis de la Sensibilidad de las Zonas de Vida de Holdridge en Nicaragua en función del Cambio Climático", Trabajo de Diploma, Universidad Nacional Agraria, Managua.
16. Ciesla, William 1997. Manejo de Incendios forestales.
17. Conn & Stumpf 1990 Limusa Bioquímica Fundamental. 3ra. Edición 8va. Reimpresión.
18. Constitución Política de la República de Nicaragua , 1995.
19. Custodio /Llamas, año 1993. «Hidrología Subterránea», (2^{da}. Edición).
20. Cruz Meléndez, O., et. Al 2000: "Evaluación de la vulnerabilidad y adaptación de los recursos hídricos de Nicaragua ante un cambio climático", Managua.
21. O. Cruz, 1997 Universidad de Costa Rica, Modelaje del Acuífero Managua y su Rendimiento Sostenible.
22. Dirección General de Información y Apoyo al Productor-Gobierno de Nicaragua, Ministerio de Agricultura y Ganadería. (MAG), año 1997. "Nicaragua, Potencialidades y Limitaciones de sus Territorios"
23. ECOT-PAF, 1992. Resumen Ejecutivo, Esquema de Ordenamiento Ambiental. IRENA.
24. FAO, 1990. Evaluación de los Recursos Forestales. Nicaragua.
25. Fetter C.W. Applied Hidrogeology, año 1988. MACMILLAN, Inc. Pp 50, Tabla.
26. Foster, S. E Hirata R., año 1991. Determinación del Riego de Contaminación de las aguas Subterráneas 2.ed.rev. ,Lima Perú.
27. Foster, S. et al. año 1992. Estrategia para la Protección del Agua Subterránea Guía para su Implementación 91 pp.
28. Franz T. and Guiguer N., 1997. Visual Modflow Versión 8.1.2 three dimensional Aquifer Simulation Model. Waterloo Hidrogeologic Software. Waterloo, Ontario, Canada.
29. Ganong William F. 1980. Manual de Fisiología Médica. El Manual Moderno, México.
30. GEA, Centro para la Gestión y Estudios Ambientales, 1997. Estrategia para el Desarrollo Sostenible del Departamento de Boaco; Volumen I, Diagnóstico.
31. GEA, Centro para la Gestión y Estudios Ambientales, 2000. "Estudio para las opciones de mitigación del Cambio Climático en Areas Protegidas" informe de consultoria Proyecto Primera Comunicación de Nicaragua en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático PNUD-NIC/98/G31-MARENA, Nicaragua.

32. Guía Agropecuaria 1997. El campo y el Agro en cifras.
33. Guía Agropecuaria 1998. El campo y el Uso de la Tierra.
34. Hadzen and Sawyer, 1964. Informe Sobre Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable para Managua, preparado para La Empresa Aguadora de Managua.
35. Hecht, G. 1989. "Calidad de las aguas del Acuífero Regional las Sierras" INETER, Depto de Hidrogeología.
36. Hurtado Aguerrí A, año 1994. Estudio de fuentes superficiales para el abastecimiento de Agua potable de la localidad de Camoapa, departamento de Boaco., Managua, Nicaragua.
37. IECO – LACHMEYER, 1980. Plan Maestro para el Desarrollo Hidroeléctrico de Nicaragua (1977-2000) vol. 3. Hidrología.
38. IFA, International Fertilizer Industry Association. Base de datos de consumo de fertilizantes por país. Datos on - line por internet www.fertilizer.org/IFADATA/Summary.htm.
39. INAA-ENACAL, 1994. Datos de cobertura con alcantarillado sanitario.
40. INAA/JICA, 1993. Proyecto de Abastecimiento de agua en Managua. Informe final, Managua.
41. INCAE, 1998. Potencial de carbono y fijación de Dióxido de Carbono de la Biomasa, Nicaragua.
42. Incer Jaime, 1995. Geografía Dinámica de Nicaragua. Tomo I. Managua, Nicaragua.
43. INE, Instituto Nicaragüense de Energía, 1994. Balance Energético.
44. INEC, 1995. Censos Nacionales. Cifras Oficiales Finales.
45. INEC, 1996. VII Censo Nacional de Población y III de Vivienda.
46. INETER, 1995. Atlas Escolar de Nicaragua. Gobierno de la República de Nicaragua. Segunda Edición.
47. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 1998. Censo Preliminar Managua, Nicaragua.
48. IRENA / ECOT-PAF, 1992. "Plan de Acción Forestal de Nicaragua (PAF-NIC)", Documento Base. Managua.
49. IRENA, 1992. Esquema de Ordenamiento Ambiental del Territorio.
50. IRENA, 1993. Propiedades y Usos Potenciales de 100 maderas nicaragüenses.
51. IRENA, 1993. Plan de Desarrollo de la Cuenca del Río Dipilto, Managua, Nicaragua.
52. IRENA, 1982. Marco Geográfico y Características Generales del Lago de Managua.
53. Jacotín, E. J. R., 1998. Sólidos en Relleno Sanitario de Mateare.
54. Jepma, C.J.; Asaduzzaman, M.; Mintzer, I.; Maya, R.S; Al-Moneef, M. "A Generic Assessment of Response Options". En: "Climate change 1995- Economic and social Dimensions of Climate Change".
55. Keenan, Kleinfeter & Wood. Química General Universitaria. CECSA, 3^{ra}. Edición en Español. 1986.
56. Krasny, J. 1989. Mapa Hidrogeológico de Nicaragua, 1: 250,000, Hoja Managua. INETER.
57. Kuang, J. 1971. Estudio Geológico del Pacífico de Nicaragua. División de Geología, Informe 3, Catastro e Inventario de Recursos Naturales. Managua, Nicaragua
58. Ley General del Ambiente y su Reglamento, Publicada en Julio de 1996.
59. MAGFOR. Documento consolidado Encuesta Granos Básicos 1994/1995. Epocas de siembra.
60. MARENA, 1992. Informe Nacional de Nicaragua, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Brasil 1992.
61. MARENA, 1992-1996. Boletín Estadístico Forestal. Página WEB. <http://www.marena.gob.ni/index.htm>.
62. MARENA, 1996. «MARENA: Visión y Misión», Managua.
63. MARENA, 1999. «Manual de Consideraciones sobre el Cambio Climático para los Tomadores de Decisiones». Proyecto de Apoyo a la Implementación de la Convención Marco de Cambio Climático y del Protocolo de Montreal, Managua.
64. MARENA, 1999. "Guía para comprender el Cambio Climático en Nicaragua", Proyecto de Apoyo a la Implementación de la Convención Marco de Cambio Climático y del Protocolo de Montreal, Managua.
65. MARENA-PANIF, 1999. "Biodiversidad en Nicaragua: un estudio de país", Managua.
66. MARENA-PANIF, 1999. "Reunión Forestal y Energética: Ayuda Memoria". Programa Apoyo a la Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos, Managua.
67. MARENA, 2000. "Informe Nacional de la República de Nicaragua sobre implementación de la Convención de las Naciones Unidas de la Lucha contra la Desertificación (UNCCD)". Managua.
68. MARENA, 2000 «Escenarios Climáticos y Socioeconómicos para el Siglo XXI». Proyectos PNUD-NIC/98/G31-MARENA y PANIF/MARENA. Managua.
69. MARENA, 2000 "Plan Ambiental de Nicaragua (PAANIC)", Managua.

70. MARENA 2000/Vaughan, Mario A.: “Diagnóstico: Cambio climático y agricultura en Nicaragua, Plan de acción ambiental de Nicaragua (PAANIC)”, Managua.
71. MARENA-PANIF, 2000. “Estudio de Impacto del Cambio Climático en el Sector Energía”. Elmer Bervis y Asociados. Consultores.
72. MARENA-PNUD, 2000. «Inventario Nacional de Fuentes y Sumideros de gases de efecto invernadero de Nicaragua, año de referencia 1994», Resumen Ejecutivo. Proyecto Primera Comunicación de Nicaragua en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, PNUD-NIC/98/G31-MARENA. Managua.
73. Marín, E. 1990. Estudio Agroecológico de Nicaragua III y IV. Región - Managua, Ticuantepe, Masaya y el Crucero.
74. Metcalf & Eddy, 1981. Tratamiento y Depuración de las Aguas Residuales. Editorial Labor. 2da. Edición.
75. Ministerio de Industria, MIFIC. 1997. Informe Nacional.
76. MINSA, 1993. Encuesta Nacional sobre Deficiencia de Micronutrientes en Nicaragua. USAID-OPS-INCAP.
77. Morales Carlos, 1996. Estudios de disposición final de residuos sólidos en Mateare y Acoyapa. INIFOM.
78. MULTICONSULT y Cia. Ltda., 2000. “Opciones de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Generación y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica”. Informe de Consultoría, Proyecto PANIF-MARENA, Programa Ambiental Nicaragua Finlandia, Managua.
79. MULTICONSULT y Cia. Ltda 2000, “Opciones de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Energético de Nicaragua.” Informe de Consultoría Proyecto Primera Comunicación Nacional en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, PNUD – NIC/98/G31-MARENA, Managua.
80. OMM / UNESCO, año 1991. Informe sobre la Evaluación de Recurso Hídricos.
81. Página WEB: WWW.Sicanet.Org.Sv/ccad/pta, 1998. Cobertura Forestal y Ubicación de los Fuegos. Nicaragua.
82. Peña Solano E, G.E. Rodríguez B., año 1996. «Evaluación de las Aguas Subterráneas del Ingenio Monte Rosa».
83. PIDMA – UNI, Misión Japonesa 1996. Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Managua.
84. MARENA, 1995. Plan de Acción de los Recursos Hídricos en Nicaragua, Gobierno de Dinamarca. “Area Focal Cuenca del Río Escondido RAAS - Chontales”.
85. PNUD 2000/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. – 1ª. Ed. – Managua. PNUD, 2000. “El Desarrollo Humano en Nicaragua 2000”: Equidad para superar la vulnerabilidad”, Managua.
86. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 1971. «Investigaciones de Aguas Subterráneas en la Región de la Costa del Pacífico de Nicaragua” (Zona de Chinandega).
87. Proyecto Protierra/MARENA, 1997. “Propuesta de Ordenamiento Ambiental del Territorio”.
88. Repúblicas de Nicaragua (MARENA), y de Costa Rica (MIRENME), 1995. Proyecto Manejo Ambiental y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Río San Juan.
89. Rivas, Carlos 2000. “Evaluación del posible Cambio Climático sobre el rendimiento potencial del cultivo del maíz (Zea mays L.), en la región Central de Nicaragua”. Trabajo de Diploma, Universidad Nacional Agraria. Managua.
90. Rivera, Isaac 2000. “Evaluación del posible Cambio Climático sobre el rendimiento potencial del cultivo del frijol en la región del Pacífico”. Trabajo de Diploma, Universidad Nacional Agraria. Managua.
91. Salas Estrada, 1993. Arboles de Nicaragua. IRENA.
92. Sequeira Bravo E., A. G. Urbina Chavez, 1997. «Potencialidad y Calidad Química de las Aguas Subterráneas de la Cuenca; León - La Paz Centro - Nagarote para fines de Riego».
93. SUWAR/MARENA, 1996. Vulnerabilidad, Hidrogeología Managua, Tomo 1.
94. Tchobanoglous, Theisen y Vigil. Mc Graw - Hill, 1994. Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
95. UNEP/IUC (United Nations Environment Programme’s Information Unit for Conventions): «Climate Change Information Kit»: 1999.
96. UNEP/IUC (United Nations Environment Programme’s Information Unit for Conventions): «El Protocolo de Kyoto de la Convención sobre el Cambio Climático», Francia: 1998.
97. U.S. Country Studies Program: “Workshop on the Preparation of Climate Change Action Plans”, Workshop Summary, Indonesia: 1997.
98. Vargas, Oscar René. 1998. Pobreza en Nicaragua: Un abismo que se agranda.
99. Vent T. Chown, 1969. Hand Book of Applied Hydrology. Mc.Graw – Hill New York pp 8-14.
100. World Conservation Monitoring Centre. Página WEB: WWW.WCMC.or.UK. Forest GIS Coverage.

Índice de Cuadros

Cuadro 1.1. Emisión anual neta de gases de efecto invernadero en Gg: Nicaragua 1994.	3	Cuadro 4.11. Área que ocupan las zonas de vida de Holdridge para distintos horizontes de tiempo y bajo un escenario moderado (en km. ² y porcentaje).	55
Cuadro 1.2. Proyecciones del clima futuro de Nicaragua para el siglo XXI.	5	Cuadro 5.1. Potencial y demanda de agua por sector usuario en millones de metros cúbicos por año (MMC/Año).	62
Cuadro 1.3. Producción de energía total y variación de la producción (V.P.) en % respecto al escenario base 1961-1990 (GWH).	8	Cuadro 5.2. Resultados de la escorrentía media anual simulada por cuencas (mm).	64
Cuadro 1.4. Potencial y demanda de agua por sector usuario en millones de metros cúbicos por año (MMC/Año).	12	Cuadro 5.3. Recarga simulada con respecto a la recarga actual.	66
Cuadro 1.5. Estimación del índice de escasez como indicador de la vulnerabilidad actual.	13	Cuadro 5.4. Estimación del Índice de Escasez como indicador de la vulnerabilidad actual.	67
Cuadro 1.6. Proyecto Área Piloto Reserva de la Biosfera Bosawas.	15	Cuadro 6.1. Superficie protegida por categoría de manejo.	72
Cuadro 1.7. Demanda de energía para diferentes horizontes de tiempo por sectores de consumo (Gj). Escenario Base: 1995-2020.	18	Cuadro 6.2. Resumen de las principales generalidades de las áreas protegidas seleccionadas.	76
Cuadro 3.1. Emisión y absorción anual neta de GEI (Gg). Nicaragua, 1994.	33	Cuadro 6.3. Relación área – costo en áreas protegidas pilotos. ..	77
Cuadro 3.2. Resumen de emisiones y absorciones de CO ₂ equivalente de los principales gases de efecto invernadero, para el año 1994 (Gg).	34	Cuadro 6.4. Proyecto piloto reserva de la Biosfera Bosawas.	78
Cuadro 3.3. Resumen de las principales fuentes de emisión de metano por sectores.	37	Cuadro 6.5. Relación beneficio – costo del proyecto piloto reserva de la Biosfera Bosawas.	79
Cuadro 4.1. Proyecciones del clima futuro de Nicaragua para el siglo XXI.	42	Cuadro 6.6. Propuesta opciones potenciales de mitigación para la creación de Proyectos Pilotos y Área Demostrativa.	80
Cuadro 4.2. Crecimiento de la población en Nicaragua. ..	46	Cuadro 6.7. Resumen del potencial de carbono conservado y fijado en las áreas protegidas en un período de 15 años, con proyecto.	81
Cuadro 4.3. Proyección del PIB.	47	Cuadro 6.8. Emisiones de CO ₂ del sector Energía por subsectores. INGEI, 1994.	87
Cuadro 4.4. Dotaciones de agua potable (litros/habitantes/día).	49	Cuadro 6.9. Demanda de energía para diferentes horizontes de tiempo por sectores de consumo (Gj). Escenario Base: 1995-2020.	89
Cuadro 4.5. Proyecciones del consumo energético en Nicaragua para el siglo XXI.	49	Cuadro 6.10. Emisiones totales de GEI (Gg). Escenario Base: 1995-2020.	90
Cuadro 4.6. Proyección de los gastos en salud de Nicaragua para el siglo XXI.	50	Cuadro 6.11. Evolución de emisiones de CO ₂ por sector (Gg). Escenario Energético de Referencia.	90
Cuadro 4.7. Variaciones de la precipitación y la escorrentía media anual en %.	51	Cuadro 6.12. Demanda de energía eléctrica para los escenarios base y de mitigación (GWH). Período 1995 – 2020.	94
Cuadro 4.8. Producción de energía total y variación de la producción (V.P.) en % respecto al escenario base 1961 – 1990 (GWH) del proyecto El Carmen.	51	Cuadro 6.13. Capacidad instalada por tipo de fuentes (Mw) para las alternativas BD1G y BD2G. Período 1995 – 2020.	95
Cuadro 4.9. Resumen de los índices económicos (tasa de descuento 16%).	52	Cuadro 6.14. Capacidad instalada por tipo de fuentes (Mw) para las alternativas de mitigación MD1G y MD2G. Período 1995 – 2020.	96
Cuadro 4.10. Incremento de los costos de energía eléctrica.	53	Cuadro 6.15. Generación en GWH para los escenarios base y de mitigación.	97
		Cuadro 6.16. Comparación de las emisiones de GEI originadas por la generación eléctrica para diferentes escenarios, en Gg. Período 1995 – 2020.	97

Cuadro 6.17. Emisiones de gases de efecto invernadero del sub-sector refinación de petróleo en Gg. Período 1995 – 2020. 98

Cuadro 6.18. Emisiones de GEI por producción de carbón vegetal en miles de Kg. Período 1995-2020. 99

Cuadro 6.19. Proyectos de mitigación de GEI en Nicaragua. 103

Índice de Figuras

Figura 1.1. Balance de Emisiones y Fijaciones de CO₂ - equivalente en Gg. Nicaragua 1994. 4

Figura 1.2. Evolución de la población en Nicaragua, censada (1950 - 1995) y proyectada (2000 - 2100). 6

Figura 1.3.a) Impacto del aumento de la temperatura y **b)** de la disminución de la precipitación en el índice de malaria (I_m) bajo tres escenarios climáticos y diferentes horizontes de tiempo. Los datos indican cambios con relación a la situación de la línea base (1968-1998). 11

Figura 1.4. Potencial de carbono que puede ser conservado en áreas protegidas priorizadas de Nicaragua bajo un proyecto de mitigación de GEI (10⁶ toneladas). 16

Figura 1.5. Evolución del consumo energético nacional por fuentes para el escenario de mitigación. Período 1995 – 2020. 18

Figura 1.6. Evolución de la capacidad instalada por recurso para los escenarios de mitigación. a) MD1G y b) MD2G, para el período 1995 – 2020. 19

Figura 3.1. Emisiones de CO₂ del sector energía por sub-sector (%) para 1994. 35

Figura 3.2. Balance de emisiones y absorciones de CO₂ del sector CUTS (Gg) para 1994. 36

Figura 3.3. Distribución de las emisiones de CH₄ por sectores (%) para 1994. 37

Figura 3.4. Distribución porcentual de las emisiones de N₂O por sectores para 1994. 38

Figura 3.5. Emisiones de GEI distintos a los gases principales (Gg) para 1994. 39

Figura 3.6. Balance de emisiones y absorciones de CO₂ equivalente (Gg) por sectores para el año 1994. 39

Figura 3.7. Cuantificación de las incertidumbres del inventario en porcentaje (%). 40

Figura 4.1. Evolución medida y proyectada de la tasa global de fecundidad 1950 – 2100. 45

Figura 4.2. Evolución de la mortalidad infantil para el período 1950 – 2100. 45

Figura 4.3. Evolución de la población en Nicaragua, censada (1950—1995) y proyectada (2000—2100). 46

Figura 4.4. Distribución de la población por grupos de edades para los años 2000, 2050 y 2100. 48

Figura 4.5. a) Impacto del aumento de la temperatura y **b)** de la disminución de la precipitación en el índice de malaria (I_m) bajo tres escenarios climáticos y diferentes horizontes de tiempo. Los datos indican cambios con relación a la situación de la línea base (1968-1998). 59

Figura 4.6. Impacto global (aumento de la temperatura y disminución de la precipitación) en el índice de malaria (I_m) bajo tres escenarios climáticos y diferentes horizontes de tiempo. Los datos indican cambios con relación a la situación de la línea base (1968-1998). 60

Figura 5.1. Disponibilidad del recurso agua por regiones. 62

Figura 5.2. Superficie freática, vectores de velocidad y pozos de observación. 66

Figura 6.1. Potencial de carbono que puede ser conservado en áreas protegidas priorizadas de Nicaragua bajo un proyecto de mitigación de GEI (10⁶ toneladas). 79

Figura 6.2. Esquema de configuración de la demanda de energía. Modelo LEAP. 82

Figura 6.3. Evolución del consumo final de energía, 1965 – 1995. 83

Figura 6.4. Evolución del consumo energético nacional por fuentes para el escenario de mitigación. Período 1995 – 2020. 93

Figura 6.5. Evolución de la capacidad instalada por recurso para los escenarios de mitigación. a) MD1G y b) MD2G, para el período 1995 – 2020. 96

Índice de Mapas

Mapa 1.1. Distribución espacial de las zonas de vida de Holdridge bajo un escenario de cambio climático moderado y dos horizontes de tiempo a) 2010 y b) 2100). 9

Mapa 2.1. Ubicación de Nicaragua en Centroamérica. 24

Mapa 2.2. División Política Administrativa de Nicaragua. 25

Mapa 4.1. a) Campo de la temperatura media anual para la climatología actual en °C. b) Campo de la temperatura media anual simulado para el año 2100 (escenario pesimista). 43

Mapa 4.2. a) Campo de la precipitación media anual para la climatología actual en mm. b) Campo de la precipitación media anual simulado para el año 2100 (escenario pesimista). 44

Mapa 4.3. Zonas de vida de Holdridge bajo condiciones actuales. 54

Mapa 4.4. Distribución espacial de las zonas de vida de Holdridge para un escenario de cambio climático moderado y tres horizontes de tiempo. a) 2010, b) 2050 y c) 2100. 56

Mapa 5.1. Escorrentía superficial media anual disponible bajo un escenario moderado: a) para el año 2030, b) para el año 2100. 65

Mapa 5.2. Vulnerabilidad de los recursos hídricos según índice de escasez para el año 2030. a) Escenario optimista, b) Escenario pesimista. 68

Mapa 5.3. Vulnerabilidad de los recursos hídricos según índice de escasez para el año 2100. a) Escenario optimista, b) Escenario pesimista. 68

Mapa 6.1. Localización de las áreas protegidas de Nicaragua. 73

Abreviaturas y acrónimos

A	
AdAguas	Administración del Agua
ATDER – BL	Asociación de Trabajadores de Desarrollo Rural – Benjamin Linder

B	
BCN	Banco Central de Nicaragua
BD1G	Escenario Base Demanda, Expansión 1 Generación
BD2G	Escenario Base Demanda, Expansión 2 Generación
Bbls/día	Barriles por día
BhSt	Bosque húmedo Subtropical
BhSt_a	Bosque húmedo Subtropical_a
BhStP	Bosque húmedo Subtropical Premontano
BhStP_a	Bosque húmedo Subtropical Premontano_a
BhT	Bosque húmedo Tropical
BhT_a	Bosque húmedo Tropical_a
BMhSt	Bosque Muy húmedo Subtropical
BMhSt_c	Bosque Muy húmedo Subtropical_c
BMhStP	Bosque Muy húmedo Subtropical Premontano
BMhStP_c	Bosque Muy húmedo Subtropical Premontano_c
BMhT	Bosque Muy húmedo Tropical
BMhT_c	Bosque Muy húmedo Tropical_c
BSSt	Bosque Seco Subtropical
BSStP	Bosque Seco Subtropical Premontano
BST	Bosque Seco Tropical

C	
CBA	Corredor Biológico del Atlántico
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y El Caribe
CNCC	Comisión Nacional de Cambio Climático
CONADES	Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CUTS	Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
°C	Grados Centígrados
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO	Monóxido de Carbono
CH ₄	Metano

COVDM	Compuestos Orgánicos Volátiles diferentes al Metano
-------	---

D	
DISNORTE	Distribución de energía a la región Nor – Occidental del país y parte occidental de Managua
DISSUR	Distribución de energía a la región Sur – Oriental del país y parte oriental de Managua
DO	Diesel Oil o Fue Oil No. 2

E	
ENEL	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios

F	
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FORESTAN	Forestadores Asociados de Nicaragua
FNI	Fondo Nacional de Inversiones
FUNDENIC	Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Sostenible
FO	Fue Oil No. 6 o Búnker

G	
GEA	Centro para la Gestión y Estudios Ambientales
GECSA	Generadora Eléctrica Central, S.A.
GEOSA	Generadora Eléctrica Occidental, S.A.
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEF	Global Environment Facility / Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
GWH	Gigavatio hora (10 ⁹ vatios hora)
Gj	Gigajulio (J x 10 ⁹)
Gg	Gigagramos (g x 10 ⁹) (10 ³ toneladas)

H	
HADCM2	Experimento de respuesta transitoria realizado en el Centro Hadley, utilizando un modelo atmosférico de 11 niveles, acoplado con un modelo oceánico de 20 niveles y desarrollado por la Oficina de Meteorología del Reino Unido.

HFC Hidrofluorocarbono
HIDROGESA Generadora Hidroeléctrica, S.A.

I

INAA Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
INETER Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INE Instituto Nicaragüense de Energía
INEC Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos
INGEI Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IGV Impuesto General al Valor
INSS Instituto Nicaragüense de Seguridad Social
I_m Índice de Casos de Malaria
IPCC Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IS-92a Escenario de Emisión de GEI, Pesimista
IS-92c Escenario de Emisión de GEI, Optimista
IS-92d Escenario de Emisión de GEI, Moderado

J

JICA Agencia Internacional de Cooperación Japonesa

K

Kg. Kilogramo
Km. Kilómetro
Kwh Kilovatio hora (10³ vatios hora)

L

LEAP Long Range Energy Alternative Planning
LIE Ley de la Industria Eléctrica

M

MARENA Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MAGFOR Ministerio Agropecuario y Forestal
MAGICC Model for the Assessment of Greenhouse – gas Induced Climate Change. Es un modelo climático unidimensional que ofrece estimaciones de los gases de efecto invernadero, temperatura media global y elevación del nivel mar entre los años 1990 y 2100
MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio
MMC Millones de Metros Cúbicos
MD1G Escenario Mitigación Demanda, Expansión 1 Generación
MD2G Escenario Mitigación Demanda, Expansión 2 Generación
MIFIC Ministerio de Fomento Industria y Comercio
MINREX Ministerio de Relaciones Exteriores
MINSa Ministerio de Salud
MW Megavatio (10⁶)
mm/día Milímetros por día
mm/año Milímetros por año

N

N.B. No Biogénico
NO_x Óxidos de Nitrógeno
N₂O Oxido Nitroso

O

OLADE Organización Latinoamericana de Energía
OPS Organización Panamericana de la Salud
ONG's Organizaciones No Gubernamentales

P

PANCC Plan de Acción Nacional sobre Cambio Climático
PANIF Plan de Acción Ambiental Nicaragua Finlandia
PEA Población Económicamente Activa
PIB Producto Interno Bruto
PIDMA Programa de Investigación y Docencia en Medio Ambiente
PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUD-NIC/98/ Proyecto Primera Comunicación Nacional en respuesta a sus obligaciones ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
G31-MARENA

R

RAAN Región Autónoma del Atlántico Norte
RAAS Región Autónoma del Atlántico Sur

S

SIN Sistema Interconectado Nacional
SIEPAC Sistema Interconectado Eléctrico para América Central
SCENGEN Scenario Generator, que combina los resultados de MAGICC y un grupo de modelos de circulación general de la atmósfera, para generar escenarios de cambio climático regional, considerando las variables climáticas de interés.

T

TECHNOSERVE Corporación Internacional dedicada al Desarrollo Empresarial Sostenible
TIR Tasa Interna de Retorno
Tj Terajulios (J x 10¹²)

U

UEEE Uso Eficiente de la Energía Eléctrica
UCA Universidad Centroamericana
UNA Universidad Nacional Agraria
UNI Universidad Nacional de Ingeniería
UNICAFE Unión Nicaragüense de Caficultores
UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

V

VAN Valor Actual Neto