PARLACEN

PARLAMENTO CENTROAMERICANO

MEMORIA DEL

TALLER SOBRE LA GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO

Guatemala, 9 - 12 de Agosto 1994

UNICEF — FONDO DE NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA

CRRH — COMITE REGIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS

CAPRE — COMITE COORDINADOR REGIONAL DE INSTITUCIONES DE AGUA POTABLE DE CENTRO AMERICA, PANAMA Y REPUBLICA DOMINICANA

CIUDAGUA — CIUDADES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

TALLER SOBRE LA GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO

MEMORIA

Las ideas expresadas por los autores no reflejan necesariamente la opinión del Parlamento Centroamericano, PARLACEN, ni la de los organismos que contribuyeron a la realización del evento, por lo cual los nombres empleados, expresiones y la presentación adoptados en esta publicación no deben ser interpretados por ningún país o territorio, como una toma de partido en relación a su régimen político o con el trazado o reconocimiento de fronteras.

ORGANIZACION DEL TALLER

Ing. Marco Antonio Solares
Diputado y Secretario
de Junta Directiva
PARLACEN

Ing. Hans Spruijt
Oficial Subregional del
Programa de Agua Potable
UNICEF

ORGANIZACION TECNICA Y REDACCION DE LA MEMORIA

Ing. Orlandino Arteaga T.
Consultor en Recursos Hídricos
UNICEF

CONTENIDO

ALOCUCIONES INICIALES

PALABRAS DE BIENVENIDA

Arq. Augusto Vela Mena
Secretario de la Comisión
de Cultura Asistencia Social y Turismo
PARLACEN

Estimado amigos Centroamericanos, hoy es un día especial para el Parlamento Centroamericano. Asistimos al primer "TALLER SOBRE LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO", que se enmarca dentro de las acciones de integración de nuestra región; esa es la temática que los distinguidos participantes abordarán en este foro y eso es muy alentador.

Como Diputados Centroamericanos vemos con satisfacción que el tema de la integración está presente en todo el istmo y que va más allá de las acciones políticas y los acuerdos económicos. Se ha iniciado una nueva etapa en la vida de nuestros pueblos: Centroamérica se está redescubriendo a sí misma.

Han transcurrido más de ciento setenta años desde la independencia de los Estados del istmo y durante todo ese lapso de tiempo ha sido manifiesta la vocación centroamericanista; el ideal unionista ha sobrevivido a la evolución y a las vicisitudes regionales y el anhelo de la Patria Grande está presente hoy en los corazones centroamericanos.

Es así como en forma temprana y persistente, aunque fracasada, se dieron desde el inicio de la vida independiente intentos de integración política y posteriormente los acuerdos económicos.

Hoy el concepto de región centroamericana es más amplio, las fronteras de la Patria son México y Colombia. Estamos conformando una organización política de más de 430 mil kilómetros cuadrados y que tendrá, de acuerdo a las proyecciones, una población mayor de 40 millones de habitantes para el año dos mil. Esto da a Centroamérica una importancia mayor en América Latina, contando además con el privilegio de ser la América Media, posición geográfica entre América del Norte y América del Sur, con el litoral marino extenso que nos abre las puertas a todo el mundo y nos convierte en

el medio de comunicación obligado entre los dos océanos.

Está por finalizar este siglo y estamos arribando a la nueva era en un mundo cambiante y dinámico en que la tendencia es la unificación. Vemos como los países más desarrollados se unen conformando bloques poderosos, la Unión Europea y los tres países de Norteamérica son ejemplo de ello. Con un escenario así los países centroamericanos no pueden permanecer aislados, únicamente en forma conjunta e integrada podrá afrontarse la problemética de la región. Por eso es tan importante para el Parlamento Centroamericano apoyar el esfuerzo que ustedes emprenden hoy al iniciarse este Taller.

Talvez se preguntarán, porqué el Parlamento Centroamericano se ha involucrado en el tema del Recurso Hídrico. Ustedes, como especialistas, saben mejor que nosotros que el agua es un componente único en nuestro medio ambiente y que es uno de nuestros recursos más valiosos, todas las actividades sociales y económicas dependen en gran medidas de la utilización de este recurso. Por citar un ejemplo, se estima que para el año dos mil más de la mitad de la población mundial estar residiendo en áreas urbanas y esto, desde luego, requiere una demanda enorme del Recurso Hídrico; las ciudades, especialmente las de países en vías de desarrollo como los nuestros, van a tener una demanda muy grande y una escasez cada vez mayor de agua.

El Parlamento Centroamericano está trabajando en el proceso de integración y ha tomado conciencia de la problemática regional; el Recurso Hídrico es parte de esa problemática, es más, en muchos casos este recurso es compartido por los países centroamericanos, lo que demanda acciones conjuntas.

Sabemos que el planteamiento de soluciones para esta problemática es un planteamiento técnico que provendrá de las entidades especializadas que ustedes representan y que incluye a todos los subsectores que se involucran en esta temática, por eso los hemos convocado y agradecemos mucho su asistencia, ustedes son los especialistas y ustedes plantearán las soluciones necesarias.
Sin embargo, hemos visto que muchas veces los planes, programas y proyectos no se llevan a cabo por la falta de apoyo político, y es allí precisamente donde podremos intervenir como Parlamento Centroamericano con la representación política de la región, lo que permite ingerencia a nivel regional, es más, el PARLACEN tiene acceso a la Reunión de Presidentes para presentar los planteamientos y recomendar las acciones necesarias. Por esa razón hemos tomado la decisión de involucrarnos, para aportar el respaldo político que hace falta.

Consideramos que este evento ser muy valioso para Centroamérica; se ha logrado reunir no solamente a expertos de todos los países de la región sino, además asisten representantes de todos los sectores usuarios del Recurso Hídrico. Esto es muy importante porque los planteamientos que emanen del Taller tendrán la visión integral y de conjunto, que se enmarca dentro del proceso de integración centroamericana.

El momento es propicio para llamar la atención de los centroamericanos y dar al agua la importancia que tiene como elemento vital y su papel determinante para garantizar la salud, el bienestar social y el desarrollo económico en nuestros países.
En ese sentido, debe considerarse también que el valioso recurso hídrico puede ser causante de desastres naturales que afectan significativamente a la región, con el impacto económico y la pérdida de vidas humanas.

Es oportuno también hacer conciencia de la necesidad impostergable de preservar las condiciones naturales del Recurso Agua, cada vez más limitado y mal utilizado. Sabemos que su trabajo en este Taller aportar el mensaje y la motivación al pueblo centroamericano.

Además es necesario incorporar los potenciales de riqueza hídrica disponibles en las cuencas compartidas, para el desarrollo de todas las comunidades, con el trabajo conjunto que evite duplicar esfuerzos y comparta los beneficios.

Creemos que este ejemplar esfuerzo que ustedes inician hoy promover la planificación del uso del Recurso Hídrico, considerando a Centroamérica como la unidad geográfica que es, en la que los países de la región mantienen una interdependencia física, económica y cultural. El agua como elemento básico para la integración centroamericana es de mucho interés para el Parlamento Centroamericano.

La situación actual nos hace pensar en la importancia de la reglamentación para el uso y aprovechamiento de los recursos de agua, basada en una Legislación Hídrica actualizada al nivel del conocimiento y avance Tecnológico así como la planificación que evite el uso sectorial individualizado.

En el tema de la Legislación Centroamericana, en general, el Parlamento Centroamericano contempla la homologación, o en su caso la armonizacin, de las leyes en todos los campos de la integración y la reglamentación del Recurso Hídrico no es la excepción. En este sentido, podremos colaborar aportando la experiencia en proyectos que estamos realizando, como el caso de los Códigos de Salud de la región y otros temas específicos en los que se está trabajando actualmente. Es tiempo de compartir experiencias e iniciar el trabajo conjunto, no podrá ser de otra manera, nuestra herencia común y el momento actual así lo demandan.

Adicionalmente, es importante mencionar que en el corto tiempo que lleva de actuar el Parlamento Centroamericano, desde su instalación en octubre de 1991, se ha puesto énfasis en la participación comunitaria en el proceso de integración y es así como desde un principio se han impulsado proyectos piloto en la región del Trifinio, en la que concurren los tres países que iniciaron el trabajo del PARLACEN; como una feliz coincidencia, los proyectos de Agua Potable para las poblaciones del área han sido los más importantes y representan un valioso esfuerzo de las comunidades organizadas, en coparticipación con las municipalidades que cuentan ya con organización regional. Estos

proyectos se están realizando gracias a la colaboración de UNICEF, mediante un convenio específico con el PARLACEN.

El aprovechamiento óptimo del Recurso Hídrico es vital en el futuro de Centroamérica, así lo visualizamos y como Parlamentarios Centroamericanos nos solidarizamos con los organismos nacionales, regionales e internacionales que promueven acciones en ese sentido; esperamos contribuir, en esta oportunidad, con el resultado de este Taller, que desde ya auguramos muy provechoso. Esperamos que los resultados del evento fundamenten el inventario y catálogo de la situación presente y futura del Recurso Hídrico en Centroamérica, así como su desarrollo futuro en beneficio en la Comunidad Centroamericana.

Hemos estado realmente interesados en el futuro del Recurso Hídrico en la región y es así como, desde finales del año pasado, algunos Diputados planteamos ante el pleno del PARLACEN una iniciativa referente al uso y conservación del Agua en Centroamérica. Esto despertó mucho interés en los parlamentarios y como seguimiento a la resolución plenaria, se han desarrollado esfuerzos que ya están dando sus primeros resultados; esta reunión es uno de ellos y esperamos continuar acciones en esa dirección.

Afortunadamente, hemos contado con el apoyo de instituciones interesadas en el tema y esto ha hecho posible la realización de este evento, es el momento de expresa nuestro agradecimiento a UNICEF, a CIUDAGUA, al Comité de Recursos Hídricos-CRRH y a CAPRE por su valiosa colaboración.

Deseo, ya para concluir, compartir con ustedes esta reflexión: a través de la historia centroamericana hemos visto tantos intentos vanos de unificación política y tantos otros acuerdos económicos incumplidos. Pareciera ser que en el concepto actual de la integración está la respuesta. Hoy ya no se concibe la integración económica sin el ingrediente político real; creemos que el Parlamento Centroamericano y las otras Instancias Políticas, en las que destaca la Reunión de Presidentes, llenan esa función.

Sin embargo, esto no es suficiente, lo que está en juego es el destino del hombre centroamericano y mientras no se de la integración en todos sus aspectos y en forma conjunta, difícilmente se obtendrá el éxito deseado. Hoy nos reune una problemática específica, vital para nuestras sociedades y ustedes han sido convocados como especialistas de la región. Por eso es tan importante su presencia, distinguidos participantes, ustedes representan la tecnología y el pensamiento científico centroamericano y pueden aportar las luces que orienten el esfuerzo integracionista de los que hemos tomado esa responsabilidad.

Hago votos por que el trabajo que hoy inician sea fructífero y que el resultado de este Taller contribuya al bienestar de la población centroamericana.

Gracias.

DISCURSO DE INAUGURACION

Ing. Julio Mario de la Riva
Secretaria de Recursos Hidráulicos
Guatemala.

Como Secretario de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República y en representación del Señor Presidente Constitucional de la República, Licenciado Ramiro de León Carpio, es para mi un alto honor, en nombre del pueblo y gobierno de Guatemala, darles la más cordial y efusiva bienvenida a esta tierra del Quetzal.

Nos encontramos hoy aquí reunidos para dar inicio a un evento trascendental para el desarrollo sostenido y sustentable de nuestra patria grande centroamericana que pretende, quizá en forma ambiciosa pero sincera, dictar un Plan de Acción Regional con respecto al Agua para ser elevado a consideración de los Señores Presidentes Centroamericanos en su próxima Cumbre Presidencial, con el objeto de desembocar en el dictado de una Política Hídrica Centroamericana común.

Es importante hacer notar que por primera vez e históricamente estamos aquí reunidos para discutir sobre el buen uso y manejo del Agua, convocados por un ente eminentemente político como es el Parlamento Centroamericano. Y digo que es importante hacer notar el hecho, porque es trascendental constatar que ya los políticos centroamericanos, comienzan a prestar con seriedad, la importancia que tiene manejar técnica y racionalmente nuestros recursos hídricos.

En efecto, esta reunión es el corolario de una iniciativa sobre el "Manejo Adecuado del Recurso Hídrico en Centroamérica", que fuera presentada al pleno del Parlamento Centroamericano por un grupo de sus diputados y aprobada por este el pasado 28 de septiembre de 1993.

Del génesis de dicha iniciativa he tenido el gusto de ser testigo y participe, pero deseo aprovechar la ocasión de resaltar, porque honor al que honor merece, que dentro de ese grupo de diputados encabezados por el Ingeniero Civil Marco Antonio Solares, actual Secretario de la Junta Directiva del PARLACEN aquí presente, es él quien mejor la impulso y quien, no contento con lograr su aprobación por el pleno del Parlamento le ha dado el seguimiento requerido de forma tal que por su entusiasmo y entrega al proyecto es que hoy nos encontramos aquí reunidos.

Por demás esta decir que de nuestra dedicación y empeño dependerá el éxito de esta "Taller sobre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano" ya que doy por sentado que ese es el ánimo que todos los aquí presentes tenemos.

También deseo dar por seguro que todos nosotros que de una u otra forma tenemos que ver con el agua, estamos más que convencidos de la necesidad imperiosa de trabajar en forma coordinada, unificada y en equipo.

Que ya es tiempo de romper el arcaico modelo feudal que ha caracterizado el manejo del agua en nuestro medio, esto es, de ver únicamente como importante el castillo del subsector en que

estamos refugiados, sin importarnos, con nuestro que hacer, las repercusiones buenas o malas que le podemos causar al agua en sí y en particular a los otros usuarios, reales o potenciales, del recurso.

Tengamos pues presente que el Agua es una y básica e insubstituible para conservar, mantener y hacer posible la vida humana, animal y vegetal, por lo que su aprovechamiento se debe fundamentar en el uso eficiente, lógico, múltiple, secuencial, justo, equitativo y coordinado, que tienda además a la conservación, preservación y acrecentamiento de su calidad y cantidad.

Que el Recurso Hídrico, si bien renovable, es finito en el tiempo y en el espacio y que la cuenca hidrográfica es la zona natural para su manejo.

Que el agua tiene un valor económico real como recurso natural y bien de dominio público y que también es un bien económico, estratégico y fundamental para el desarrollo sostenido y sustentable de nuestros pueblos.

Que el Agua es germen de vida y fuente de paz y desarrollo.

Muchas gracias.

MENSAJE EN REPRESENTACION DE UNICEF

Thierry Delrue
Unicef, Guatemala

En nombre del Fondo de Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF, Centro América, deseo dar la mas cordial bienvenida a todos los participantes a este Taller sobre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano.

La invitación recibida por Ustedes sólo menciona a UNICEF y al Parlamento Centroamericano, PARLACEN, dado que este seminario taller se realiza dentro del marco del Convenio existente entre ambas instituciones.

Sin embargo, quisiera destacar que otros organismos cuya sede se ubica en San José, Costa Rica, también han contribuido con su apoyo financiero para la realización del evento, siendo ellos: el Comité Regional de Recursos Hidráulicos, CRRH; el Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento para Centro América, Panamá y República Dominicana, CAPRE y Ciudades Unidas para el Desarrollo, CIUDAGUA, la cual mantiene un proyecto de agua en Centro América, con fondos de la Comunidad Europea.

Creo que este taller es de *importancia absolutamente vital para el futuro de Centro América.* Sin el deseo de extenderme mucho, quisiera solamente mencionar tres razones que destacan la trascendencia de este taller :

En primer lugar, *el agua es un elemento indispensable para la vida, y si bien es un recurso renovable, su disponibilidad no es ilimitada.* Por lo tanto, no se puede hacer uso de ella de manera indiscriminada y sin control.

En segundo lugar, los grandes compromisos contraídos por todos los gobiernos de área, como las Metas de la Cumbre Mundial de la Infancia, reiterados en la reciente declaración de Nariño, tienen que ver directa o indirectamente con el recurso agua. Por ejemplo : el compromiso de bajar la mortalidad infantil está directamente relacionado con el control de la diarrea, enfermedad estrechamente ligada con la disponibilidad de agua potable y primera causa de la mortalidad de los niños en los países centroamericanos.

La epidemia del cólera con su elevado número de víctimas, también está relacionada directamente con las disponibilidades de agua potable. Por otra parte, los países se han comprometido a tener una cobertura de agua y saneamiento del 100 % de sus poblaciones para el año 2000, distante en tiempo a tan solo 64 meses.

En tercer lugar viene el desarrollo económico de los países centroamericanos como prioridad fundamental, ahora que se ha pacificado el área y están surgiendo mecanismos de integración económica en el istmo. Este desarrollo económico va a exigir un fuerte aumento en las demandas de agua, no sólo para usos domésticos, sino también para usos agrícolas, industriales, turísticos y otros, provocando competencia entre los usuarios, que puede conducir

a una baja calidad del agua para el consumo humano, como ya se vislumbra en algunas regiones. Y mas que eso, buscando soluciones no sostenibles a la escasez de agua, se puede llegar rápidamente a la destrucción del medio ambiente.

Por estas razones, al igual que al PARLACEN y a las otras entidades que contribuyen a la realización de este taller, consideramos de primera importancia *la planificación de los recursos hídricos para su uso eficiente, sin alterar el medio ambiente.* Obviamente esta planificación tiene que hacerse a nivel centroamericano ya que las cuencas, los ríos y napas friáticas, no conocen fronteras.

Para ser realista, *dicha planificación requerirá de la participación activa de todos los usuarios del recurso.* Por ejemplo, dentro de una misma cuenca habrá que planificar el uso del recurso, tomando en cuenta el agua para consumo humano, para uso industrial, riego, turismo, transporte, etc.

Este taller constituye entonces, el primer evento donde se darán a conocer de manera integral los problemas hídricos de Centro América, y las soluciones que se han encontrado en los diferentes países para que puedan servir de ejemplo a los demás. Por eso creo como dije al principio, que este taller es de vital importancia para el futuro de Centro América.

Para terminar, deseo a todos los participantes un excelente trabajo y espero que las conclusiones que resulten del trabajo de todos, sirvan de base para la política de gestión del recurso hídrico en Centro América. Muchas Gracias.

MENSAJES DE DESPEDIDA

DISCURSO DE CLAUSURA

Ing. Julio Mario de la Riva
Secretaria de Recursos Hidráulicos
Guatemala.

Como Secretario de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República y en representación del Señor Presidente Constitucional de Guatemala, Licenciado Ramiro de León Carpio, es para mi un alto honor, en nombre del pueblo y gobierno de Guatemala, agradecer la participación activa de todos los representantes de los países hermanos de Centro América en este "Taller sobre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano" convocado y organizado por el Parlamento Centroamericano y que hoy concluye, gracias a Dios y al esfuerzo de todos, con el éxito esperado.

Es importante hacer notar que por primera vez e históricamente, nos reunimos un grupo de centroamericanos de alto nivel técnico, ejecutivo y decisión para discutir sobre el buen uso y manejo del Agua en nuestra región, convocados por un ente eminentemente político como es el Parlamento Centroamericano. Y digo que es importante hacer notar el hecho, porque es trascendental constatar que ya los políticos centroamericanos comienzan a prestar, con seriedad, la importancia que tiene manejar técnica y racionalmente nuestros recursos hídricos.

Aunque fue penoso comprobar que los problemas asociados al abuso que el recurso Agua se hace, es prácticamente común en todos los países de la región, ha sido alentador verificar unanimidad lograda en la identificación de las soluciones que es necesario poner en práctica para resolverlos.

Ahora bien, es de hacer notar que buena parte de esas soluciones, para hacerlas viables, requieren no solo de la técnica, sino que y muy especialmente de la decisión política de nuestras más altas autoridades, que permitan hacerlas realidad.

Allí estriba la importancia de este taller que hoy concluye, ya que al amparo y el apoyo político del Parlamento Centroamericano, los técnicos aquí reunidos esperamos que nuestras conclusiones y recomendaciones no se queden en otro documento más que engrose el museo de los monumentos a las buenas intenciones, sino por el contrario podamos verlas hechas realidad al ser elevadas, por medio del PARLACEN, a consideración de los Presidentes Centroamericanos en una próxima Cumbre Presidencial, de modo tal que se traduzcan en una "Carta Centroamericana del Agua".

Carta Centroamericana del Agua que considere:

* El agua como una, y básica e insubstituible para conservar, mantener y hacer posible la vida humana, animal y vegetal, por lo que su aprovechamiento se debe de fundamentar en el uso eficiente lógico, múltiple, secuencial, justo, equitativo y coordinado, que tienda además a la conservación, preservación y acrecentamiento de su calidad y cantidad.

* Al Recurso Hídrico, si bien renovable como finito en el tiempo y en el espacio y que la cuenca hidrográfica es la zona natural para su manejo.

* Que el Agua tiene un valor económico real como recurso natural y bien de dominio público y que también es un bien económico, estratégico y fundamental para el desarrollo sostenido y sustentable de nuestros pueblos.

* Que el Agua es germen de vida y fuente de paz y desarrollo.

Carta Centroamericana del Agua que defina el compromiso de:

* Crear y fortalecer en cada país y al más alto nivel, una Autoridad única del Agua, que no siendo ejecutora, llene las funciones y atribuciones de formulación y desarrollo de la política, la planificación, la administración, la coordinación, la investigación y el control del Recurso Hídrico Nacional, como la mejor alternativa para lograr conservar en forma sostenida, la calidad y la cantidad de las aguas nacionales, por medio del buen uso y aprovechamiento de ellas.

* Ver el Agua como el que hacer de un Sector único, y ya no como el de una serie de subsectores aislados que actúan como castillos feudales, sino por el contrario, que para el buen uso y manejo del Agua deben de considerarse todos los intereses y actores involucrados en forma coordinada, armónica y consecuente a su funcionamiento natural, esto es la cuenca hidrográfica.

* Promover la revisión y actualización del marco legal vigente en cada país a través de la promulgación de una Ley General del Agua Nacional, que favorezca la homologación del marco legal regional en sus principios básicos, entre los que se deben de considerar muy especialmente que todas las aguas son de dominio público, inalienables e imprescriptibles, que para su uso y goce se necesita de concesión otorgada por el Estado de acuerdo con el interés social, ya que las aguas están al servicio de la comunidad y no de persona particular alguna.

Carta Centroamericana del Agua que en síntesis defina una Política Hídrica común para todos los países del Istmo, que permita el desarrollo sostenido y sustentable de nuestra región, el combate a la pobreza y que sea socialmente aplicable, técnica y económicamente viable y políticamente aceptable. Muchas Gracias.

1. ANTECEDENTES

En septiembre de 1993 se presentó ante el Plenario del PARLACEN la iniciativa No. 77, ***"Manejo Adecuado del Recurso Hídrico en Centro América".***

Considerando que el desarrollo de los recursos hídricos del istmo centroamericano y su adecuado aprovechamiento y conservación, son entre otros, factores significativos para el progreso social y económico de la región, el Parlamento Centroamericano < PARLACEN >, acordó brindar su decidido apoyo a la iniciativa, dándose a la tarea de promover y organizar un ***"Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano".***

Con tal objetivo y dentro del Convenio de Cooperación con El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia < UNICEF >, acudió a dicha organización en solicitud de apoyo técnico y financiero. UNICEF acogió la propuesta con mucho interés, aportando fondos para la asistencia de dos delegados del sector Agua Potable y Saneamiento rurales por cada país, y asignando un consultor en recursos hídricos para la conceptualización y organización técnica del evento.

Adicionalmente organismos regionales como Ciudades Unidas por el Agua, <CIUDAGUA>; el Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centro América, Panamá y República Dominicana, <CAPRE>, y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos, <CRRH>; todos con sede en San José, Costa Rica, respondieron en forma similar a la invitación del PARLACEN, aportando el financiamiento del resto de las delegaciones.

El PARLACEN brindó todas las facilidades de secretaría y reproducción, transporte, capacidad instalada en hemiciclo, equipos de sonido, sistemas de computación, etc., y tuvo a su cargo la organización administrativa y logística del evento, el cual se llevó a cabo durante los días 9 a 12 de Agosto de 1994, en la sede de la institución en la ciudad de Guatemala.

Inicialmente se elaboró un documento base para la redacción de los informes nacionales, el cual fue complementado con la invitación directa y exposición de motivos realizada en cada país por el consultor.

La convocatoria a los países se llevó a cabo por intermedio de los organismos de planificación o del Ministerio a cargo de dicha actividad; quienes a su vez coordinaron a los profesionales representantes de la gestión gubernativa de los recursos hídricos.

Al evento asistieron mas de noventa delegados de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, integrandose las delegaciones con profesionales de amplia

experiencia en la gestión hidráulica y conocedores de las dificultades que se han tenido y esperan afrontarse en relación con el desarrollo de los recursos hídricos. Se contó además con representantes de organismos regionales e internacionales y observadores interesados en la temática de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Por primera vez un evento regional reunió a los expertos mas calificados de los distintos sectores usuarios del agua, quienes con dedicación trabajaron previamente en la preparación de sus informes nacionales y aportaron su valiosa experiencia personal durante la realización del taller.

Gracias al entusiasmo de todos ellos, incluyendo aquellos profesionales que conformaron las comisiones de trabajo en su país, pero que por razones financieras no asistieron al evento, en el taller fue posible el análisis realista de las actuales políticas hídricas y su planificación a la luz de las experiencias vividas durante los últimos años en la región centroamericana.

2. MOTIVACIONES

El agua es el elemento indispensable e insubstituíble para la existencia del hombre y todas las especies animales y vegetales sobre la tierra. Donde se tiene este recurso y su disponibilidad es adecuada, existe progreso y desarrollo, donde no lo hay las condiciones se hacen adversas para todo ser viviente.

El agua participa en todas las actividades humanas, ya sea directa o indirectamente, y desempeña un papel importante en el desarrollo económico y social de los pueblos y en la conservación del medio ambiente y sus recursos naturales. Es un elemento vital que exige atención prioritaria y por lo tanto no puede hacerse de él un uso indiscriminado y sin control.

Si bien se le clasifica como un recurso natural renovable, cada día su disponibilidad se hace mas limitada debido a los constantes y múltiples procesos de degradación y contaminación originados por el mal uso y abuso que se hace del recurso, y a la poca atención que los usuarios y los gobiernos prestan a su preservación y conservación. Consecuentemente, las fuentes cercanas se hacen cada vez menos accesibles obligando a tratamientos previos de elevado costo para su reutilización, o a la búsqueda de fuentes alternas mas lejanas, con el consiguiente encarecimiento de los proyectos.

El istmo centroamericano como unidad geográfica con una extensión territorial de 523,355 Km2 posee características físicas y climáticas muy similares. Los países que lo integran en buena medida dependen para su desarrollo del aprovechamiento de sus recursos naturales, y entre estos, el agua constituye su mas valiosa riqueza. Sinembargo, las disponibilidades de este recurso están distribuidas en relación inversa a la concentración poblacional. Mientras la mayoría de las capitales y ciudades con mayor densidad se localizan sobre la vertiente Pacífica contribuyente de solo el 30 % del agua escurrida, el 70 % de toda la riqueza hídrica lo aporta la vertiente Atlántica, donde vive menos de un tercio de la población total y en forma dispersa.

Por su parte, las demandas en todos los países aumentan y se diversifican en la medida que crecen sus poblaciones y se mejoran los niveles de vida. En Centro América el ritmo de crecimiento humano experimenta las tasas mas altas del continente, siendo en promedio del 3.5 % anual.

A finales del presente siglo su población será de casi CUARENTA MILLONES de habitantes cuyos requerimientos serán mayores a los actuales y cuyas demandas de no ser satisfechas oportunamente en tiempo y lugar, limitarán su desarrollo económico y social, generando

conflictos de uso intersectorial tanto públicos como privados, a niveles nacionales e internacionales.

A su vez, las mayores densidades de los centros urbanos y el crecimiento industrial y agrícola dan lugar a efluentes de aguas servidas con mayores cargas contaminantes y en concentraciones que generalmente superan las capacidades naturales de autodepuración de los cuerpos de agua donde son vertidos. El mal uso y abuso en la utilización de los cursos de agua superficiales como medios de eliminación de aguas servidas y desechos sólidos, y la falta de medidas legales para su regulación, han convertido muchas fuentes naturales, y en especial las de las cuencas donde se ubican los centros urbanos y las de sus cuencas vecinas, en cursos de aguas muertas, altamente contaminadas.

El agua es también medio de transporte para microorganismos transmisores de enfermedades. En el istmo centroamericano el 80 % de las enfermedades endémicas son de origen hídrico. El 75 % de la población vive en condiciones de pobreza, y por ende, carentes de los servicios mínimos en agua potable y saneamiento básico. La reciente epidemia del Cólera y su rápida propagación resulta un ejemplo trágico de la necesidad de armonizar el desarrollo de los recursos hídricos con la búsqueda de soluciones a los problemas de orden social, en especial en las áreas de escasos recursos que son las mas afectadas.

En las últimas décadas un buen número de circunstancias impidieron que los organismos estatales, las empresas y la sociedad civil cumplieran con las metas fijadas de asegurar estos servicios a toda la población. La falta de agua para usos domésticos ha ocasionado mas defunciones que todos los conflictos armados que se han sucedido en Centro América.

El deterioro de las economías de los países a nivel mundial y los conflictos bélicos durante los últimos 20 años, han sido causantes del incumplimiento de esta obligación, muy a pesar de contarse desde los años 60's con planes maestros para casi todos los sectores usuarios en todos los países.

Unos pocos ejemplos bastan para destacar la importancia de los recursos hídricos como factor de bienestar y desarrollo y hacen resaltar la necesidad de hacer conciencia en todos los habitantes y en especial en los gobiernos, autoridades y planificadores, sobre el papel que corresponde al agua en el desarrollo económico de los países. En la necesidad de promover su uso racional y la gestión integrada tendiente a la sostenibilidad del recurso, al cual deberá asignarsele el verdadero valor económico que le corresponde.

Considerado como bien común e insubstituíble patrimonio de todos, la planificación en materia de recursos hídricos debe ser el resultado de la participación intersectorial y coordinada de todos los usuarios.

Sinembargo, dicha planificación se practica en forma típicamente sectorial e individualizada. Cada sector toma el recurso hídrico como propio, sin considerar las posibilidades de uso integrado y sin poner atención en los daños ecológicos que introduce al no tratar sus aguas

residuales para devolverles sus niveles de calidad antes de verterlas a los cauces naturales.

El concepto de planificación de los recursos hídricos debe cambiar en forma sustancial. Todos los usuarios que se consideren con intereses de aprovechamiento conjunto o subsiguientes en un mismo sistema hidrográfico deben estar involucrados, abarcándose todas las posibilidades de utilización del potencial del mismo recurso. Con tal modalidad los proyectos resultan mas atractivos y sus costos al ser compartidos mas accesibles.

El aprovechamiento del agua debe ser visto en consonancia con el medio ambiente, manteniendo el concepto de su uso racional y sostenido como principio de planificación, lo cual va de la mano con ***la gestión integrada de los recursos hídricos***, con su conservación y la preservación de su calidad dentro del sistema hidrológico.

En resumen, considerar el istmo centroamericano unificado en sus recursos naturales, será de beneficio general con repercusión directa en el fortalecimiento de las economías de los países. Su dependencia externa será menor al elevar sus niveles de suficiencia, haciéndolos menos vulnerables a los caprichos de la naturaleza y a las fluctuaciones de las políticas internacionales sobre sus importaciones.

De igual forma aumentarán sus posibilidades de alcanzar las metas de cubrimiento de las demandas si el manejo de la riqueza hídrica se lleva a cabo en forma eficiente y satisfactoria, a través del uso optimizado de los recursos hídricos del istmo, transformados en un verdadero factor de integración regional.

3. RESUMEN

El Parlamento Centroamericano como organismo de integración regional, está muy interesado en contribuir con los países del istmo en todas aquellas acciones encaminadas al logro de sus metas de desarrollo económico y social. Una de ellas y con alta prioridad, la constituye, la motivación para que los gobiernos en forma individual y conjunta, coordinen y unifiquen criterios sobre la temática del uso y conservación de los recursos hídricos.

Durante los últimos veinte años se ha observando un desarrollo muy lento en cuanto a la ejecución de proyectos hidráulicos en todos los países del istmo centroamericano. La inestabilidad política en la región durante esos años afectó la realización de obras ya programadas, las cuales fueron retrasadas o postergadas indefinidamente en su ejecución.

Desde los años 60's se vienen haciendo esfuerzos para medir los parámetros del ciclo hidrológico considerados como la información básica para la evaluación de los recursos hídricos disponibles. Sinembargo, las asignaciones financieras en la mayoría de los países no han ido acordes con los requerimientos, tanto para el reforzamiento de las actividades orientadas en este sentido, como para el fortalecimiento de las instituciones responsables. Es de urgencia solventar las deficiencias en cuanto al conocimiento de la realidad en la disponibilidad del recurso agua.

Mucho se ha escrito y se dice en relación con la degradación y contaminación de los ríos, lagos y fuentes naturales proveedoras de agua. Aunque es conocido, poco se sabe con certeza sobre los niveles reales de contaminación y sobre la gravedad de la situación prevaleciente en todas las cuencas afectadas.

Actualmente, mas de las tres cuartas partes de los habitantes del istmo viven en condiciones de pobreza y por ende carentes de los servicios mínimos de suministro de agua potable y saneamiento básico. Su acelerado crecimiento poblacional de por sí impone metas cada vez mas difíciles de alcanzar en cuanto a la dotación de dichos servicios. Se estima que de todas las enfermedades comunes en el área, el 80 % están relacionadas con la calidad y disponibilidades de agua y son tipificadas como enfermedades de origen hídrico. Para finales del presente siglo (a 6 años plazo), si no se superan las condiciones actuales, mas de 14 millones de centroamericanos carecerán de las facilidades de agua potable y disposición de aguas servidas, cuya falta o deficiencia y mala calidad han sido causas contribuyentes para la propagación del Cólera desde el año 1991 sin que a la fecha se avizore su erradicación definitiva.

Los fenómenos naturales como las sequías e inundaciones que periódicamente afectan a la región centroamericana, con mas incidencia en las zonas de la costa Atlántica, son causa de desastres naturales catalogados de emergencia nacional. Con desabastecimiento en la

producción agrícola, limitaciones o suspensión en el suministro de agua potable, racionamientos o restricciones en los servicios de energía, como sucedió en 1992 y está sucediendo actualmente en varios países del área.

La deforestación acelerada de los bosques que se da a razón de 48 Ha por hora en Centro América, altera el ciclo hidrológico, origen de todas las aguas dulces sobre la tierra, al mismo tiempo que elimina la cobertura vegetal, lava los suelos fértiles y causa azolvamiento en los cauces de los ríos y depósitos naturales y artificiales como los embalses.

Durante el desarrollo del Taller se identificaron los problemas que a juicio de los participantes dificultan la realización de los proyectos hidráulicos en todos los sectores usuarios del agua. Como parte de los temas considerados, se evaluaron los niveles del conocimiento en cuanto a las disponibilidades reales del recurso, sobre su calidad, preservación, y su potencial de aprovechamiento, incluyendo la riqueza hídrica de las cuencas transnacionales.

Tratando de cubrir toda la gama de actividades que se relacionan con el uso del recurso, se analizó asimismo la eficiencia del marco legal vigente en los países y su efectividad como garante del manejo racional y ordenado del agua, haciéndose evidente la necesidad de su actualización.

El fortalecimiento o creación de una autoridad rectora de la política hídrica nacional, sobre una base de gestión integrada del agua y debidamente coordinada a todos los niveles, es una de las recomendaciones de mayor relevancia del taller y sobre la cual hubo consenso general. Por sus características el desarrollo de los recursos hídricos en los países de la región, exige ser considerado como un factor significativo de progreso y por lo tanto requiere de mayor atención por parte de los gobiernos.

Con base en las trayectorias ejecutivas de los participantes en cada uno de los subsectores usuarios y de sus jerarquías y nivel de decisión, se considera que sus resoluciones y recomendaciones constituyen una guía de gran valor para el uso y manejo del recurso agua, manteniendo siempre vigentes sus normas de calidad en pro del uso sostenido del recurso y la preservación del medio ambiente.

Por su actualidad los datos y propuestas contenidos en esta Memoria del Taller, sintetizan valiosa información y son consideradas una base para la formulación de las políticas hídricas de los países. A la vez constituyen una fuente de información para el planteamiento de proyectos regionales y una fuente de consulta de utilidad para los Organismos No Gubernamentales, Organismos Regionales e Internacionales de Asistencia Técnica y para las Entidades de Financiamiento.

Las recomendaciones emanadas durante el Taller van orientadas al ordenamiento en la planificación de las políticas hídricas nacionales y se consideran premisas básicas para la formulación de un Plan de Acción en cada país y a nivel Regional. En términos concretos, pretenden definir las acciones a implementar para la reactivación de los programas de gobierno en materia de recursos hídricos.

Las resoluciones y recomendaciones específicas para cada sector usuario en particular se detallan en capítulo por separado.

3.1 Recomendaciones para la formulación del Plan de Acción de las políticas hídricas nacionales y regionales.

Consideradas como el principal resultado de las deliberaciones del taller y como la opinión autorizada de los profesionales que laboran en las esferas de gobierno, a continuación se dan las recomendaciones consideradas de mayor importancia y relevancia nacional y regional; cuya pronta atención y puesta en práctica beneficiarán a todos los habitantes del istmo centroamericano en general.

SE RECOMIENDA A LOS GOBIERNOS

- Brindar todo el apoyo necesario al Organismo designado como responsable de las acciones de seguimiento recomendadas por este Taller.

- Promover el inventario regional sobre la disponibilidad de recursos hídricos a nivel de los países, estableciendo las acciones necesarias para su actualización periódica, junto con el reforzamiento de bancos de información básica coordinados a nivel regional.

- Promover la realización de un Plan Maestro para el inventario de los niveles de contaminación de las fuentes de agua a nivel de cuencas hidrográficas, con priorización de proyectos de recuperación de cuencas en estado de crisis.

- Promover estudios integrales a nivel nacional y regional del potencial de aguas subterráneas, con ubicación de acuíferos de mayor potencial, rendimiento y delimitación de provincias hidrogeológicas.

- Promover un proyecto regional para la investigación de las variaciones climáticas extremas (huracanes, ciclones, temporales, sequías, etc.), de su magnitud, frecuencia y probabilidad de ocurrencia sobre el istmo centroamericano, identificando las regiones y zonas de mayor susceptibilidad a los desastres naturales (crecidas, inundaciones, sequías, etc.), con planificación de acciones de prevención y emergencia.

- Fortalecer financiera y logísticamente a las instituciones responsables del acopio de datos meteorológicos, hidrológicos, hidrogeológicos, calidad del agua y de recopilación y

concentración de datos básicos; dándoles el nivel jerárquico y la flexibilidad presupuestaria adecuados a sus funciones de centros de información básica para la planificación de los recursos hídricos.

- Incentivar a los Organismos Regionales e Internacionales a la promoción del intercambio de experiencias e información sobre proyectos de recursos hídricos a nivel regional, con mayor participación de expertos del istmo centroamericano.

- Fortalecer o promover la creación de una autoridad rectora de la política hídrica nacional, con plenos poderes para la coordinación y toma de decisiones respecto a la planificación, administración, determinación de prioridades, control de niveles de contaminación y otorgamiento de concesiones. Con amplias facultades como ente responsable en el apoyo y asesoría en la aplicación de las normativas dictadas por la ley en materia de aguas.

- Promover la realización de un Plan Maestro de desarrollo integral de los recursos hídricos a nivel de los países, como base para el establecimiento de las políticas hídricas nacionales.

- Promover estudios de ordenamiento territorial con el fin de optimizar a corto plazo el uso sostenido de los recursos naturales, tomando la cuenca como unidad de planificación y considerando la preservación del recurso agua como factor determinante para la vida y conservación del medio ambiente.

- Actualizar y modernizar a nivel de los países los sistemas administrativos y las acciones que impliquen mejorar los métodos de planificación y gestión integrada en todos los subsectores usuarios del agua.

- Que los organismos de planificación y las autoridades rectoras de las políticas hídricas nacionales, con el apoyo del PARLACEN, gestionen ante los Organismos Regionales e Internacionales, la flexibilización para que se dé mayor participación a consultores del área en los estudios y ejecución en los proyectos de recursos hidráulicos.

- Promover a nivel nacional que las instituciones usuarias de los recursos hídricos den mayor atención a la coordinación interinstitucional de los planes de vigilancia y conservación del agua y al seguimiento del impacto ambiental en los proyectos de aprovechamiento de recursos naturales.

- Promover y fomentar el desarrollo de políticas crediticias tendientes a favorecer la participación de la iniciativa privada en proyectos de recursos hidráulicos.

- Canalizar las líneas de financiamiento para proyectos de preinversión sobre la base de una Cartera de Proyectos que considere el istmo centroamericano como un bloque geográfico unificado, incluyendo proyectos de conservación del medio ambiente y recursos naturales por canje de la deuda pública.

- Proceder a la revisión y actualización del marco legal en materia de aguas a través de la promulgación de una ley tipo nacional que concentre todas las leyes y normativas vigentes incluyendo aquellas contenidas en las leyes de creación institucional.

- Fortalecer los Organismos responsables de la aplicación de las leyes de aguas para hacer que se cumplan en forma justa y eficiente, y promover a través del PARLACEN la homologación regional de las leyes nacionales en materia de aguas.

- Considerar el recurso agua propiedad del Estado y patrimonio de todos sus habitantes, por lo tanto, no podrá ser enajenable ni sujeto de propiedad privada.

- Implementar estudios de impacto ambiental en todo proyecto de desarrollo y el establecimiento de normas de calidad de las aguas naturales como medios de control y reglamentación contra la contaminación.

- Promover la realización de programas nacionales y regionales tendientes a la solución de los problemas de contaminación de las fuentes de recursos hídricos y a la recuperación de las cuencas consideradas en estado de crisis, con prioridad en aquellas utilizadas para el suministro de agua potable y sistemas de riego.

- Incentivar las inversiones de la iniciativa privada en programas de conservación de cuencas y del medio ambiente con base en las regulaciones establecidas por las leyes vigentes en materia de aguas.

- Dar prioridad a los programas de abastecimientos de agua potable y saneamiento básico de las áreas rurales y urbano marginales.

4. MESAS DE TRABAJO

A efecto de profundizar en las evaluaciones de las problemáticas de los diferentes sectores usuarios del agua, con base en las especialidades de los delegados se organizaron 11 mesas de trabajo en las áreas siguientes: Medio Ambiente y Calidad del Agua, Investigación e Información, Marco Legal, Planificación y Toma de Decisiones, Riego y Drenaje, Agua Potable y Saneamiento Urbanos, Agua Potable y Saneamiento rurales, Turismo y Recreación, Energía y Electrificación, Cuencas Hidrográficas y Navegación, Educación y Concienciación.

Los grupos de trabajo se conformaron a manera de incluir al menos un representante por sector de cada delegación, de organismos sea regionales o internacionales invitados y observadores según su preferencia. A decisión libre en algunas mesas participó mas de un delegado por país según su elección.

Para homogeneizar el trabajo y normar las deliberaciones de las mesas, previamente se establecieron las reglas a seguir y las sugerencias para el análisis sectorial individualizado. Cada grupo analizó en detalle su problemática y en consenso general elaboró sus recomendaciones.

La integración de los grupos y los informes correspondientes se detallan a continuación :

GRUPO SECTORIAL: MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DEL AGUA

INTEGRANTES:

Germán Israel Rodríguez Arana	(CONAMA)	GUATEMALA
Luis A. Salkeld Tejada	(OBSERVADOR)	GUATEMALA
Carla García Granados de Alfaro	(SEMA)	EL SALVADOR
Miriam Elizabeth Narvaez	(SEDA)	HONDURAS
Javier López Medina	(MARENA)	NICARAGUA
Yamileth Astorga	(UNC)	COSTA RICA
Jorge Antonio Carles Len	(CONAMA)	PANAMA
Julio Zúniga Balbuena	(INRENARE)	PANAMA

TEMA SECTORIAL: PLANIFICACION Y TOMA DE DECISIONES

José Mario Orellana	(M.PLANIFIC.)	EL SALVADOR
Luis Yuri Romano Donis	(PRONAVIPO)	EL SALVADOR
Celeo Cristobal Posas Nuéz	(SECPLAN)	HONDURAS
Ernesto Bondy Reyes	(DRH)	HONDURAS
José Jesús Mairena G.	(INETER)	NICARAGUA
Gonzalo Chávez Cubero	(Serv.Nac.Elec)	COSTA RICA
William Borges Q.	(CAPRES)	COSTA RICA
Medardo Molina	(OMM)	COSTA RICA
K. Mustafa Toure	(Universidad)	BELICE
Julio Mario De La Riva	(Sec.Rec.Hid)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: MARCO LEGAL

Gloria Aragón Soto	(Sec.Rec.Hid)	GUATEMALA
Virgilio Luque	(Universidad)	PANAMA
José Luis Rodríguez	(DIRENA)	EL SALVADOR
Hansy Humberto Barahona	(MIRENA)	HONDURAS
Rosario Saenz Ruiz	(MARENA)	NICARAGUA
Elizabeth María Mora Arguedas	(Serv.Nac.Elec)	COSTA RICA
Carlos Roberto Motta De Paz	(DIRYA)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: RIEGO Y DRENAJE

Jaime Miguel Arce	(DIRENARE)	EL SALVADOR
Dúmpida Meléndez	(DIRENARE)	HONDURAS
Ernesto Bondy Reyes	(DIRENARE)	HONDURAS
Isidro Salinas Marcenaro	(INTA)	NICARAGUA
Benjamín Berrios F.	(Esc.Reg.RR.HH)	NICARAGUA
Oscar González H.	(MAGA-DIRYA)	GUATEMALA
Teofilo Alvarez M.	(DIRYA)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

Juan Ramón Menjivar	(NADA)	EL SALVADOR
Rodolfo Ochoa Alvarez	(SANAA)	HONDURAS
Denis Peña Solano	(Min.de Salud)	NICARAGUA

Luis Fernando Chacón Monge	(CIUDAGUA)	COSTA RICA
Olmedo Romero González	(I.Ac.Alc.Rur)	PANAMA
Eduardo Juan	(Min.of.Nat.Res)	BELICE
Luis Hugo Solares Aguilar	(Sec.Rec.Hid)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: ENERGIA Y ELECTRIFICACION

Jorge A. Centeno Sarmiento	(Sec.Planif.)	(HONDURAS)
Miguel A. Matute	(INE)	(NICARAGUA)
José Hermes Landeverde	(CEL)	(EL SALVADOR)
Lesbia Fanny Cardona Aguilar	(ENEE)	(HONDURAS)
Plinio Barroso	(IRHE)	(PANAMA)
Francisco Ubieto	(INDE)	(GUATEMALA)
Benigno Pellecer	(INDE)	(GUATEMALA)

TEMA SECTORIAL: CUENCAS HIDROGRAFICAS COMPARTIDAS Y NAVEGACION FLUVIAL

José Atilio Avendaño	(Adm.Nac.Ac.Al)	EL SALVADOR
Mario Alcides Moncada	(SECPLAN)	HONDURAS
Esperanza Cuan Acosta	(Min.Rel.Ext)	NICARAGUA
Victor Villalobos	(Gob.de C.R)	COSTA RICA
José Rodolfo Cháves	(Un.C.R)	COSTA RICA
Dionora E. Váquez H.	(Min.de Salud)	PANAMA
Carlos Flores Auceda	(Sec.Rec.Hid.)	GUATEMALA
Marco Antonio Curley	(Est.Cuenc.Int)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: EDUCACION

Victor Agreda	(PLANIF.ECO)	GUATEMALA
Germán Rodríguez	(CONAMA)	GUATEMALA
Olga M. Pinto	(CONAMA)	GUATEMALA
Jaime González	(SEC.REC.HID)	GUATEMALA
Mayra Solares	(SEC.REC.HID)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: INVESTIGACION E INFORMACION BASICA

Claudia Candanedo	(IRHE)	PANAMA
Freddy Picado Traa	(INETER)	NICARAGUA
Jamileth Parrila C.	(ERIS-USAC)	NICARAGUA

Mario Antonio Barrera Alemán	(M.Ay G)	EL SALVADOR
Rodolfo Ochoa Alvarez	(SANAA)	HONDURAS
Sadí Laporte M	(ICE)	COSTA RICA
Eladio Z rateh	(Com.Reg.Rec.H)	COSTA RICA
W. Frank Panton	(Protem Ula.Com)	BELICE
Sergio Hernández	(Insivumeh)	GUATEMALA
Pedro Tax	(Insivumeh)	GUATEMALA
Jorge Eduardo Romero	(Sec.CC.y Tec)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: TURISMO Y RECREACION

Irma Marina Matal de Sánchez	(ISTU)	EL SALVADOR
Simón Pedro Romero	(COHDEFOR)	HONDURAS
Karin Garcia de Estrada	(SEGEPLAN)	GUATEMALA
Edgar Antonio Len González	(INGUAT)	GUATEMALA

TEMA SECTORIAL: AGUA Y SANEAMIENTO EN EL SECTOR RURAL

Luis Edgardo González Hidalgo	(Min.Salud)	EL SALVADOR
Porfirio Díaz Mejía	(Min.Sal.Pub)	HONDURAS
Sara Briones López	(INAA)	NICARAGUA
Hugo Rodríguez Estrada	(I.C.A.Alc)	COSTA RICA
Vielka Pérez C.	(CIASMA/MINSA)	PANAMA
Godswell Phillip Flores	(Public.Healt.B)	BELICE
Joram Matías Gil	(UNICEF)	GUATEMALA

5. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

TALLER SOBRE LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO

Martes 9 de agosto de 1994

	Arribo de las delegaciones al aeropuerto Internacional La Aurora y traslado al Hotel.
18:00 - 18:45	Inscripción
19:00 - 20:00	Inauguración en la sede del PARLACEN. (Programa especial)
20:00 - 22:00	Recepción en la sede del PARLACEN.

Miércoles 10 de agosto de 1994

08:15 - 08:30	Apertura del Seminario a cargo del moderador Ing. Arteaga.
08:30 - 12:30	Informes nacionales por el representante de cada uno de los países.
8:30 - 9:00	BELICE
9:00 - 9:30	COSTA RICA
9:30 - 10:00	EL SALVADOR

10:00 - 10:30	Café
10:30 - 11:00	GUATEMALA
11:00 - 11:30	HONDURAS
11:30 - 12:00	NICARAGUA
12:00 - 12:00	PANAMA
14:00 - 19:00	Exposiciones de Organismos Regionales e Internacionales.
14:30 - 15:00	METODOLOGIA PARA LA PREPARACION MASIVA DE PLANES MUNICIPALES Y REGIONALES DE AGUA Y SANEAMIENTO. Ing Joram Gil, UNICEF. Guatemala
15:00 - 15:30	LEGISLACION HIDRICA EN CENTRO AMERICA. Lic. Gloria E. Aragón Soto Secretaría de Recursos Hidráulicos,-SRH-. Guatemala.
15:30 - 16:00	GESTION INTEGRAL DE CUENCAS HIDROGRAFICAS EN CENTRO AMERICA Y EL CARIBE. Ing. William Borges CAPRE. Costa Rica.
16:00 - 16:30	Café
16:30 - 17:00	EL CRRH Y LOS RECURSOS HIDRICOS EN CENTRO AMERICA. Dr. Medardo Molina Lic. Eladio Zarate CRRH. Costa Rica.

17:00 - 17:30	MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO TARCOLES EN COSTA RICA. Ing. Luis Fernando Chacón Monge CIUDAGUA. Costa Rica.
17:30 - 18:00	EMPLEO DE TECNOLOGIAS LIMPIAS PARA LOGRAR UN MANEJO RACIONAL DEL AGUA EN ACTIVIDADES PRODUCTIVAS. Lic. Fernando Mazariegos ICAITI. Guatemala.
18:00 - 18:30	PRINCIPALES EVOLUCIONES Y TENDENCIAS A NIVEL INTERNACIONAL EN DERECHO Y ADMINISTRACION DE AGUAS. Genevive Braun FAO. Guatemala.

Jueves 11 de agosto de 1994

8:30 - 9:00	Conformación de Grupos de Trabajo y designación de relatores por temas sectoriales.
9:00 - 12:30	Mesas de Trabajo (se servir café en las mesas)
14:30 - 17:30	Informe de los temas sectoriales a cargo del relator del grupo. (máximo 15 minutos por exposición).
14:30 - 14:45	Grupo Marco Legal
14:45 - 15:00	Grupo Agua Potable
15:00 - 15:15	Grupo Energía y Electrificación

15:15 - 15:30	Grupo Riego y Drenaje
15:30 - 16:00	Café
16:00 - 16:15	Grupo Planificación
16:15 - 16:30	Grupo Agua y Saneamiento Rurales
16:30 - 16:45	Grupo Medio Ambiente
16:45 - 17:00	Grupo Turismo y Recreación
17:00 - 17:15	Grupo Investigación R.H.
17:15 - 17:30	Grupo Cuencas y navegación
17:30 - 17:45	Grupo Estudios y Capacitación
18:00 - 18:30	Resumen de conclusiones a cargo del Moderador, Ing. Orlandino Arteaga.

Viernes 12 de agosto de 1994

8:00 - 9:30	Exposiciones de Organismos Regionales e Internacionales .
8:00 - 8:30	RECURSOS HIDRICOS, DESASTRES NATURALES Y DESARROLLO. Lic. Diego Morales CEPREDENAC. Guatemala.
8:30 - 9:00	GESTION DESCENTRALIZADA DEL AGUA. Licda. Patricia Durán de Jager. FEMICA. Guatemala.
9:00 - 9:30	REGLAMENTOS Y NORMAS PARA LOS RESIDUOS LIQUIDOS VERTIDOS AL ALCANTARILLADO Y A LOS CUERPOS RECEPTORES. Ing. William Borges Lic. Romel Calvo CAPRE. Costa Rica.
9:30 - 1O:00	Café

10:30 - 11:30	- Resúmen de Recomendaciones - Plenaria para discusión de Ponencias de los Grupos de Trabajo. - Identificación de acciones de seguimiento.
11:30 - 12:00	Elección del Organismo responsable del seguimiento del Plan de Acción.
12:00 - 12:30	Plenaria para definir sede y fecha de: - Próxima Reunión de seguimiento - Propuestas de Seminarios y Cursos.

TARDE LIBRE

Sábado 13 de agosto de 1994

Traslado de los participantes al Aeropuerto Internacional La Aurora.

RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES POR TEMAS SECTORIALES

TEMA SECTORIAL: MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DEL AGUA

CONSIDERACIONES

- Es evidente la falta de inserción de la dimensión ambiental en los programas de desarrollo de los gobiernos de la regin.

- Los Países de la Región no cuentan con una política que defina las responsabilidades institucionales y las estrategias nacionales para el desarrollo integral de las cuencas hidrográficas y sus recursos hidráulicos:

- Que se traduzca en una legislación general de recursos hídricos.

- Que defina el papel del Estado como normador y proveedor de servicios, derechos de usos, prioridades y la relación entre uso y conservación del mismo.

- La información básica sobre recursos hídricos se encuentra dispersa entre las diferentes instituciones usuarias.

- La mayoría de los cuerpos de agua están en un proceso acelerado de contaminación debido entre otros factores a:

- Deficiencias o ausencia de normas de control y registros de contaminación de efluentes y residuos municipales e industriales.

- La deforestacin de las cuencas de captación,

- Uso inadecuado de los suelos,

- Descarga sin tratamiento de aguas residuales municipales, e industriales y depósitos sólidos o basuras,

- Crecimiento acelerado y desordenado de los centros urbanos.

- No existe un programa sistemático nacional de protección de cuencas hidrográficas utilizadas para el suministro de agua potable.

- Los países de la Región carecen de normativas que indiquen los niveles de los

parámetros físicos, químicos y biológicos permisibles de las cargas contaminantes.

- No existe una red de monitoreo y evaluación de los recursos hídricos.

- Falta de proyectos en cuencas piloto para la recuperación de los recursos hídricos en estado de crisis.

- Limitada o nula participación de la población en las tareas de conservación y control de contaminación de las fuentes de agua.

- Si bien es cierto, que la capacitación y especialización de recursos humanos a nivel técnico es aceptable, la concientización sobre la protección de recursos hidricos es muy limitada.

RECOMENDACIONES

- Incluir en las políticas de desarrollo de los Gobiernos la dimensión ambiental como una acción prioritaria.

- Formular a corto plazo los respectivos Planes Nacionales de Desarrollo de los Recursos Hidráulicos.

- Revisar y actualizar el marco legal vigente en materia de recursos hídricos.

- Revisar, actualizar y redefinir las leyes orgánicas de creación de las instituciones que actualmente participan en la administración de los recursos hídricos, con la finalidad de ordenar este sector.

- Fortalecer y apoyar a las instancias nacionales encargadas de la aplicación y cumplimiento de las leyes y normas ambientales relacionadas con los recursos hídricos.

- Definir y/o fortalecer un banco de datos centralizados con la información básica sobre recursos hídricos y modernizar y expander la red de monitoreo del ciclo hidrológico para que cubran satisfactoriamente todas las cuencas nacionales.

- Establecer un plan nacional de ordenamiento territorial en consonancia con un plan nacional de manejo y recuperación de cuencas hidrográficas en todos los países de la Región.

- Definir índices físicos, químicos y biolígicos que puedan ser aplicados en toda la Región Centroamericana y establecer normas y reglamentos para el control de todos los tipos de cargas contaminantes.

- Promover la organización, capacitación, concientización y participación activa de la población en las tareas de conservación de las fuentes de agua y control de la contaminación.

- Promover la descentralización de los servicios relacionados con el recurso agua y transferir a los usuarios organizados y/o empresas privadas, la operación y mantenimiento de los sistemas. El Estado, no obstante, conservar las funciones indelegables de control, monitoreo y manejo integral de los recursos hídricos.

- Actualizar las tarifas para el uso del agua, a fin de que incluyan los costos por la macro-administracin del recurso y la reparación de los daños ambientales que ocasionan las grandes y medianas obras hidráulicas. Asimismo que incorporen los costos de protección de la zona de captación de agua en las cuencas hidrográficas.

- Todos los desechos líquidos y sólidos deben ser tratados para reducir sus contaminantes a niveles permisibles antes de ser vertidos en cualquier cuerpo de agua.

- Se recomienda incluir representantes de la Sociedad Civil (ONG, Universidades) en las instancias de formulación de políticas y estrategias de uso y aprovechamiento de los Recursos Hídricos.

- Elaborar un programa permanente para el intercambio de experiencias y capacitación a nivel Regiónal, con el fin de estandarizar metodologías y técnicas en el manejo de cuencas, control y reducción de la contaminación de recursos hídricos.

- Fortalecer las instancias regionales de coordinación tales como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos CRRH, y apoyar su gestión en cada uno de los países de la Región.

TEMA SECTORIAL: PLANIFICACION Y TOMA DE DECISIONES

CONSIDERACIONES

- Cada país actúa aisladamente en el manejo y uso de sus recursos hídricos con lo cual sus gestiones internacionales resultan debiles al no aprovechar las ventajas de una negociación en bloque.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS:

- Las instituciones gubernamentales trabajan en forma aislada y sin coordinación
- En la mayoria de los países falta un organismo coordinador del sector hídrico
- El Marco Legal existente es obsoleto y disperso.
- Falta de un Plan Maestro Nacional de actualización periódica para evaluar integralmente el potencial hídrico en calidad y cantidad. Solo existe en El Salvador y Nicaragua.
- Falta de recursos de preinversión para el desarrollo integral y racional del agua.

RECOMENDACIONES

- Realizar o actualizar en cada país un Plan Maestro de Recursos Hídricos, en forma integral y general para evitar su rápida desactualización y que responda eficientemente a las estrategias de desarrollo de cada país. El Plan deber ser concertado con todos los sectores de la sociedad y se le dar amplia difusión. Los planes deberán ser elaborados de acuerdo a la estrategia regional de desarrollo, considerando los intereses multinacionales y usando los modelos exitosos de otros países. (Ej. Plan Maestro de El Salvador). Cada Nación podrá desarrollar sus propios planes sectoriales a efecto de detallar acciones.

- Considerar a Centroamérica como una sola unidad geográfica capaz de gestionar en bloque el desarrollo de sus recursos hídricos.

- Integrar una autoridad de alto nivel en cada país para que coordine y dicte la política hídrica nacional. De existir un organismo encargado de esa responsabilidad, se recomienda su fortalecimiento y estructuración, acorde con los requerimientos nacionales. Cada país analizar su estructura administrativa institucional.

- Revisar la legislación existente y crear un marco legal moderno, gil y ordenado. La legislación que se desarrolle debe contemplar las figuras recomendadas de planificación y autoridad sobre los recursos hídricos.

- Canalizar en bloque o mediante convenios bilaterales la integración de líneas especiales de financiamiento de preinversión que se orienten a constituir una amplia cartera de proyectos del Sector Hídrico en cada país

- Planificar las bases para la realización de un encuentro interagencial centroamericano de preinversión con el propósito de negociar en bloque programas y proyectos de canje de deuda por naturaleza y el financiamiento para proyectos de recursos hídricos.

- Recomendamos que a efecto de dar seguimiento al plan de acción, sean los jefes de Estado quienes asignen en cada país la autoridad técnica responsable.

- Programar seminarios de capacitación para la planifiación y aprovechamiento del recurso hídrico.

TEMA SECTORIAL: MARCO LEGAL

CONSIDERACIONES

La mesa de trabajo encargada del sector legal, a través de los representantes de cada país centroamericano, expusieron la problemática sobre el tema con relación a planificación, administración, políticas y legislación.

Se coincidió en que todos los países experimentan la misma crísis. Existe desorganización administrativa, super, posición de funciones, duplicidad de esfuerzos y falta de coordinación entre los entes usuarios del recurso agua.

La delegación de Guatemala se abstuvo de emitir opinión respecto al tratamiento de las aguas internacionales, por tener una reserva ante naciones unidas por el diferendo existente con Belice por considerar que no es competencia de este taller.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS:

- Se reconoce que existen problemas comunes, tales como la dispersión, duplicidad inefectividad de la norma, desorden administrativo y falta de jerarquización de la materia.

- Con fundamento legal, se reconoce que a nivel centroamericano el recurso agua es un bien público de interés social y uso común, a excepción de la hermana república de Honduras, donde también existen aguas privadas.

- El avance desmedido e incontrolado en el desarrollo industrial y urbanístico provoca la desgravación de las cuencas hidrográficas, contaminación por efluentes industriales y derrames petroleros, deforestacin de los bosques, etc.. Problemas a los que deben buscarse de una solución global. Por lo anterior, es urgente promover leyes para el establecimiento y ejecución de políticas integrales en lo referente al aprovechamiento del recurso hídrico.

- Se reconoce la necesidad de crear normas que respeten las leyes naturales para garantizar la utilización sostenible del recurso agua.

- Igualmente se reconoce la necesidad de que cada ley especial contenga los patrones o estándares científicos, producto de la realidad de cada país.

RECOMENDACIONES:

- Creación de una ley marco que sirva de referencia a todas las leyes especiales que regulan todas las actividades donde se utiliza el recurso agua, teniendo como norma que la primera prioridad corresponde a la salud pública y el ser humano.

- Hacer esfuerzos nacionales para crear o fortalecer instancias especializadas en materia administrativa y judicial que regulen el aspecto ambiental.

- Recomendar que se incorpore al pensum de estudios, desde el nivel preprimario la concienciación de los educandos en el buen uso del recurso hídrico; programas masivos de comunicación y educación sobre el uso adecuado del agua.

- Que el informe final, acuerdos, y/o recomendaciones de este taller, se distribuyan a todos los participantes y se de publicidad en los medios de comunicación social en cada uno de los paises.

- Convocar a una próxima reunión, para dar seguimiento y promoción a esta problemática, con la participación de expertos del área.

- Que las políticas hídricas de cada país dicten los principios sobre los cuales se desarrolle el reodenamiento del agua.

- Crear o fortalecer un ente rector que dicte las políticas de planificación y coordinación del recurso hídrico, con presupuesto adecuado, recursos humanos capacitados en la materia, y con trabajo estable y bien remunerado para la fuga del personal especializado.

- Como instrumentos para lograr el reordenamiento en el uso y aprovechamiento del agua, es necesario que tanto el inventario, el catastro y los registros de recursos hídricos sean implementados y actualizados.

Como punto de relevancia se hace un llamado a las autoridades y funcionarios que les compete velar por la aplicación y cumplimiento de la normativa legal existente, para que se ciñan a la letra y espíritu de las mismas, haciendo prevalecer el sabio principio legal de que el interés particular debe ceder ante el interés general.

TEMA SECTORIAL: RIEGO Y DRENAJE

CONSIDERACIONES

El crecimiento de zonas agrícolas por medio del riego contribuye al desarrollo económico y social de la región, a través de la generación de empleos y el ingreso de divisas por concepto de exportación de productos agrícolas, además de incrementar la producción para la seguridad alimentaria.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

- Falta de Planes Nacionales y Regionales, que integren políticas y estrategias para el aprovechamiento del recurso hídrico en forma integrada entre los diferentes usuarios del agua.

- Especificamente para el sector riego y drenaje, no existen políticas ni estrategias consistentes que permitan aprovechar su potencial para el desarrollo de tierras bajo riego y/ o recuperación de áreas inundables mediante el drenaje agrícola.

- Falta de estímulo por parte de los Gobiernos a las inversiones en el desarrollo del Sector Riego y drenaje, que permita, ampliar las áreas bajo riego.

- Bajo porcentaje de aprovechamiento agrícola con riego.

- Uso deficiente tanto de la infraestructura, como del recurso agua en las reas actualmente bajo riego.

- No existe un inventario que permita definir disponibilidades y potencial de uso del riego en la región centroamericana.

- Falta de control en el aprovechamiento de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos que obstaculizan la optimización en el uso del agua, su regulación, y conservación.

- No se cuenta con un modelo para el fomento de la agricultura bajo riego y drenaje, que permita mayor participación de los usuarios y la sostenibilidad en el uso del agua.

- El Desarrollo de la agricultura en la región no cuenta con suficientes servicios complementarios (Asistencia Técnica, Crédito, Comercializacón etc.) para hacer más eficiente la Producción Agrícola.

- Falta de programas y centros de investigación; generación y transferencia de tecnología agrícola sobre riego y drenaje, que apoyen la capacitación y el intercambio de experiencias.

- Necesidad del fortalecimiento institucional que garantice el desarrollo del riego.

- Falta de una Autoridad rectora que coordine e integre a los diferentes sectores usuarios del agua.

- Falta de legislación adecuada que garantice y regule los derechos de uso del agua.

RECOMENDACIONES

- Elaborar un Plan Maestro de desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos de la región, orientado a la optimización de los diferentes usos del agua.

- Elaborar Modelos Socioeconmicos para motivar mayor participación de los usuarios en todas las etapas de los Proyecto, buscando la optimización del potencial existente en la región.

- Realizar un Plan de Modernización de los sistemas de riego existentes y las acciones que impliquen mejorar su administración, operación y mantenimiento.

- Promover a nivel nacional y regional la elaboración por cuencas del inventario sistemático, sobre las disponibilidades del recurso hídrico.

- Crear una Autoridad del agua, que coordine y regule el uso y manejo de los recursos hídricos, con una legislación que garantice y regule los derechos de uso del agua.

- Promover una política crediticia nacional acompañada de programas de asistencia técnica dirigidos eficientemente a la agricultura bajo riego.

- Establecer un Centro Regional de Investigación, generación y transferencia de tecnología para la capacitación en riego y drenaje.

- Establecer un foro técnico a nivel regional, que permita el intercambio de experiencias en el sector riego y drenaje.

- Crear y fortalecer las instituciones nacionales y regionales que fomenten el desarrollo del riego.

TEMA SECTORIAL: AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO

CONSIDERACIONES

En el área Centroamericana los programas en Agua Potable y Alcantarillado Sanitario han estado sumergidos en un círculo vicioso, del cual no todas las experiencias han sido positivas y económicamente aceptables.

Los planes de acción y los esfuerzos que se realicen en este campo serán infructuosos, si los mismos no forman parte de un Programa o Plan de Desarrollo Nacional de Recursos Hídricos. El Agua Potable y su tratamiento sanitario, son algunos de los elementos que deberán ser analizados para garantizar la optimización del recurso agua.

RECOMENDACIONES

- Que los países Centroamericanos implementen sus respectivos planes de Desarrollo Nacionales en materia de Recursos Hídricos, promoviendo a su vez, un Plan Integral a nivel Centroamericano.

- Siendo el agua esencial para la vida humana, dichos Planes de Desarrollo Nacionales deberán garantizar su manejo integral permitiendo dotar de agua potable y sus respectivos sistemas de tratamiento sanitario a las poblaciones presentes y a las futuras generaciones.

- Que en las propuestas de cada Plan de Desarrollo Nacional, en lo concerniente al Agua Potable y saneamiento básico, se tomen en consideración los siguientes aspectos:

1. El manejo integral del agua, considerando la cuencia hidrográfica como unidad de planificación.

2. Intensificar la inversión y promover políticas económicas aduanales, tanto para las zonas urbanas como rurales, empleando sistemas de evaluación que abarquen la zona rural dispersa, a manera de frenar su emigración hacia las ciudades.

3. Planificar el ordenamiento territorial con el fin de optimizar el uso del agua y su entrega como servicio público.

4. Paralelamente a la ejecución de las políticas del Plan de Desarrollo Nacional, deberán aplicarse a corto plazo las medidas necesarias para solucionar el actual desarrollo urbano y rural amorfo, para detener en forma estricta esta irregularidad.

5. Que los países del istmo centroamericano definan políticas de descentralización para una mejor administración de los recursos hídricos.

6. Que la fijación de tarifas no sea decisin política, sin ser sustentada y regulada por un organismo técnico con mayor autoridad dentro del sector de recursos hídricos.

7. Definir políticas tarifarias justas y equitativas para el suministro de agua tanto para los sistemas rurales como para los sistemas urbanos.

8. Invertir en el control de fugas y/o nuevos sistemas de distribución.

9. Que todos los países del istmo Centroamericano implementen medidas a nivel regional que garanticen la calidad del agua potable, y se hagan esfuerzos para implementar sistemas de tratamiento completo de las aguas residuales.

10. Actualizar la legislación del agua y su correspondiente normativa.

11. Que se unifiquen esfuerzos reginales, para capacitar y actualizar los recursos humanos involucrados en el manejo del agua, conforme a las tecnologías modernas, estableciendo programas de educación formal e informal para el uso y manejo del agua.

12. Que se unifiquen criterios de diseño para acuerdos de agua potable y alcantarillado sanitario en la Región Centroamericana.

TEMA SECTORIAL: ENERGIA Y ELECTRIFICACION

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

- Falta de información básica en cantidad y calidad para el desarrollo y explotación de los proyectos hidroeléctricos.

- Dificultad para llevar a feliz término los estudios de prefactibilidad, factibilidad y diseño de proyectos hidroeléctricos contemplados en los planes maestros o planes de expansión, por no tener el financiamiento oportuno.

- Los proyectos hidroeléctricos son castigados y desplazados durante los procesos de comparación y selección debido a que la metodología de evaluación económica contempla siempre precios de petroleo muy estables que inclinan la balanza hacia la selección de proyectos térmicos.

- Basar el desarrollo en generación termica trae consigo las siguientes consecuencias.

  a. Aumentos en la facturación de petroleo.

  b. Vulnerabilidad ante un crecimiento súbito del precio del petroleo.

  c. No se desarrollan ni se aprovechan los recursos naturales.

  d. Aumento de la factura de operación y mantenimiento del parque de generación.

- La falta de financiamiento y previsión para efectuar el mantenimiento de las plantas de generación, especialmente las térmicas incide en la reducción de la reserva de potencia y hace vulnerable el sistema de generación en periodos de sequías que afectan a los proyectos hidroeléctricos.

- La operación los proyectos hidroeléctricos se ve afectada por falta de previsión hidrológica y equipamiento adecuado de transmisión en tiempo real de las redes hidrológicas.

- Falta de políticas y estrategias de gestión y operación de embalses que tomen en cuenta las drásticas variaciones de la precipitación, tales como periodos muy húmedos (caso de huracanes) o muy secos.

- La vida útil y operación de los proyectos hidroeléctricos se ve afectada por la deforestación, falta de protección, ordenamiento y manejo adecuado de las cuencas

hidrográficas donde se ubican los proyectos hidroeléctricos.

- Falta de formulación de una estrategia y/o de un marco legal para la participación de la empresa privada en la generación de energía.

- Falta de oportunidad para el desarrollo de la consultoria nacional debido a la inflexibilidad de los organismos internacionales para permitir su participación en la ejecución de estudios de proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos.

- La demanda esta alcanzando la capacidad instalada por lo que las reservas de potencia son muy limitadas.

- El financiamiento para estudios y construcción de proyectos hidroeléctricos es difícil de obtener y las tasas de interés son cada vez mas elevadas.

- Faltan recursos humanos calificados y los que existen emigran fuera del sector energético o fuera del rea centroamericana.

- Las tarifas vigentes son muy bajas y no permiten márgenes para financiar el mantenimiento adecuado y la inversión requerida para el crecimiento de la generación.

RECOMENDACIONES

- Gestionar a través de los comités nacionales de recursos hidráulicos el financiamiento necesario para el equipamiento hidrometeorologico y la expansión de las redes de estaciones para la obtención de información básica.

- Para la elaboración de estudios y construcción de los proyectos de generación contemplados en los planes de expansión, se solicita al PARLACEN promovera los gobiernos del istmo a gestionar el financiamiento y el tratamiento concesional ante los organismos internacionales.

- Solicitar al PARLACEN y al organismo designado para dar seguimiento al plan de acción resultante de este taller, que se nombre una comisión regional para revisar y actualizar metodos y/o criterios de evaluación y selección de alternativas entre proyectos hidroeléctricos, térmicos y otras fuentes alternas.

- Recomendar a las instituciones encargadas del manejo de cuencas en cada pais buscar los mecanismos nacionales para coordinar y ejecutar los proyectos de manejo adecuado de las cuencas hidrográficas.

- Apoyar a las comisiones binacionales y multinacionales involucradas en la ejecución de proyectos ubicados en cuencas compartidas, a fin de desarrollar proyectos hidroeléctricos y de interconexión comunes a los paises del istmo centroamericano.

- Que el parlacen promueva ante los parlamentos de cada pais que se aprueben iniciativas de ley que contengan estrategia y el marco legal adecuado que sustente e incentive la participación de la empresa privada en la generación eléctrica.

- Gestionar ante organismos internacionales, a través del Parlacen y otros foros, la flexibilizacion para que los consultores nacionales participen en los estudios de proyectos de desarrollo de recursos hídricos, en especial proyectos hidroeléctricos.

- Que el PARLACEN recomiende a los gobiernos revisar y ajustar las tarifas a fin de que cubran los costos marginales de cada institución y generen excedentes para el financiamiento de las inversiones.

- Se propone al C.R.R.H. como organismo regional para el seguimiento al plan de acción resultante de este taller.

- Que el PARLACEN solicite a los presidentes de los paises del istmo, dar su apoyo decidido, a los comités nacionales de recursos hídricos.

TEMA SECTORIAL: CUENCAS HIDROGRAFICAS COMPARTIDAS Y NAVEGACION FLUVIAL */

CONSIDERACIONES:

- Se define la cuenca hidrográfica como el área geográficá de limitada por la divisora de aguas que drenan hasta un mismo sistema fluvial y convergen en un río principal. En esta cuenca se establecen relaciones físicas, económicas, sociales y culturales en función a su potencial de recursos. Por tal razón, la cuenca hidrográfica se usa como unidad de desarrollo socio-económico, político y de planeación para el uso y manejo de los recursos naturales.

- Se consideran cuencas hidrográficas compartidas, las que comprenden territorios con jurisdicción y soberanía entre dos o más países fronterizos.

Las cuencas hidrográficas compartidas en el istmo centroamericano son las siguientes:

---

*/ No se considera la navegación fluvial por falta de información y ausencia de expertos en este campo.

*/ Los delegados de Costa Rica no asumen ningún compromiso político por parte de su país en su condición de ser observador en el Parlamento Centroamericano.

ISTMO CENTROAMERICANO
PRINCIPALES CUENCAS COMPARTIDAS

CUENCA Y RIO	PAISES INVOLUCRADOS
	Vertiente Oceano Pacífico
Suchiate	Guatemala-México
Lempa	Guatemala-Honduras-El Salvador
Paz	Guatemala-El Salvador
Ostúa-Guija	Guatemala-El Salvador
Goascor n	El Salvador-Honduras
Choluteca	Honduras-Nicaragua
Negro	Honduras-Nicaragua
	Vertiente Oceano Atlántico
Hondo-Azul	Guatemala México-Belice
Candelaria	Guatemala-México
Usumacinta	Guatemala-México
Motagua	Guatemala-Honduras
Coco o Segovia	Honduras-Nicaragua
San Juan	Nicaragua-Costa Rica
Sixaola	Costa Rica-Panamá
Chinguinola	Costa Rica-Panamá

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

- Falta de ordenamiento territorial en todo el istmo centroamericano.
- Existencia de varias instituciones nacionales en el manejo del recurso hídrico con ineficiente coordinación interinstitucional.
- Falta de investigación y diagnóstico sobre las cuencas compartidas.
- Desinterés a altos niveles políticos sobre la protección de cuencas compartidas.
- Existencia de gran cantidad de leyes de aplicación ineficiente.
- Conflictos en el uso de la tierra y pérdida de cobertura boscosa (Deforestación estimada en 48 ha/hora a nivel centroamericano)

- Sobreutilización y subutilización de los recursos hídricos en las cuencas compartidas.

- Falta de políticas encaminadas a la adecuada utilización del recurso.

RECOMENDACIONES

- Promover el ordenamiento territorial en todo el istmo centroamericano.

- Incentivar el apoyo técnico y financiero para el manejo integral y sostenible de los recursos naturales en las cuencas compartidas.

- Promover la creación de programas de investigación a través de la integración de equipos multidisciplinarios nacionales y regionales, con apoyo político al más alto nivel para la elaboración de un diagnóstico del potencial de recursos disponibles en cuencas compartidas.

- Promover la formulación de proyectos que tiendan al desarrollo sostenible, social, político y económico de los recursos en cuencas compartidas con criterios técnicos que garanticen su conservación, uso y manejo racional.

- Promover la creación de un centro regional de datos hidrometeorológicos en cuencas compartidas, con suficiente fluidez de comunicación a nivel centroamericano.

- Promover programas nacionales y regionales de educación ambiental a diferentes niveles (político-legal-técnico).

- Promover convenios regionales para manejo de cuencas.

- Promover la creación de la Escuela Regional de Ingeniería de Ríos.

RECOMENDACIONES DE ACCION INMEDIATA

- Crear la Comisión Técnica Centroamericana de Cuencas Compartidas a través de la integración de equipos multidisciplinarios nacionales y regionales.

- Diseñar un programa de reforestación y conservación de suelos a nivel regional en cuencas compartidas, tanto para tierras agrícolas como de vocación forestal.

- Identificar prioridades nacionales y elaborar programas y proyectos de manejo integral de recursos naturales, focalizando el recurso hídrico como fuente de abastecimiento a las comunidades.

- Garantizar la potabilidad del agua en las comunidades rurales a través de la recuperación y mantenimiento de las áreas de recarga acuifera.

- Organizar a las comunidades para incorporarlas al proceso de manejo integral y desarrollo sostenible de las cuencas compartidas.

- Crear conciencia en los países sobre la urgencia de revisar y actualizar su legislación respecto al recurso hídrico.

- Elaborar programas nacionales de monitoreo de la calidad de agua.

- Fortalecer los mecanismos institucionales del estado para garantizar la ejecución de las acciones concretas identificadas en este taller.

RECOMENDACIONES A LARGO PLAZO

- Elaboración de planes de ordenamiento del territorio en cuencas compartidas.

- Mejorar los mecanismos para el fortalecimiento institucional y de su acción en cuencas compartidas.

- Promover acuerdos regionales para el manejo integral de las cuencas compartidas.

- Promover la participación comunitaria en el manejo integral de las cuencas compartidas.

- Formular propuestas concretas por cada país de proyectos de aprovechamiento de recursos hídricos en cuencas compartidas juntamente con recomendaciones para su financiamiento.

TEMA SECTORIAL: EDUCACION Y CONCIENCIACION

CONSIDERACIONES:

- Existe falta de conciencia en la población sobre el uso adecuado de los recursos hídricos.

- Es preocupante la degradación de las fuentes naturales de recursos hídricos, lo cual afecta la calidad del agua y origina su escasez.

- Es evidenciable el mal uso del recurso agua que incluye en los:

  - Usos domésticos...
    - Desperdicio
    - Manejo inadecuado
    - Contaminación
    - Falta de tratamiento de aguas Servidas y residuales

  - Usos Agrícolas...
    - Desperdicio
    - Empleo de Biocidas que causan contaminación.

  - Usos Industriales...
    - Desechos químicos contaminantes descargados sin tratamiento adecuado

  - Usos Turísticos...
    - Aprovechamiento sin control de los recursos naturales para promover turismo

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. En el presente evento el componente de educación y concienciación de la población no ha sido tratado con énfasis a pesar de ser un elemento importante en todo proceso de desarrollo.

- Debe incorporar en el seguimiento de este taller el componente educativo como elemento prioritario.

b. Existe una cantidad significativa de instituciones que desarrollan diversos programas educativos relacionados con recursos hídricos, sin ninguna coordinación inter- institucional.

- Promover en forma coordinada mayor participación del sector privado e instituciones internacionales en los programas educativos sobre recursos hídricos.

- Promover el intercambio de experiencias entre los países del Istmo Centroamericano.

- Programar la ejecución de un plan integral de concienciación para uso, goce y conservación del recurso hídrico.

- Para el caso de Guatemala, fortalecer a la Secretaría de Recursos Hidráulicos como ente coordinador en el secto de recursos hídricos, sobre la base de una gestión integrada.

c. No existe identificación precisa sobre las necesidades de capacitación en el área educativa en materia de recursos hídricos, siendo evidente la carencia de recursos humanos especializados.

- Realizar un diagnóstico sobre las necesidades de capacitación en el área educativa a nivel institucional.

- Promover eventos educativos que permitan la unificación de criterios docentes y la capacitación de los Recursos Humanos.

- Se considera indispensable que la autoridad rectora que se cree o exista, incluya el componente educativo y de concienciación como una de sus actividades prioritarias.

d. Ausencia de ejecución de un plan integral de concienciación a la ciudadanía.

- Programar la ejecución de un plan integral de concienciación de la población en el uso, goce y conservación del recurso hídrico.

RECOMENDACIONES ADICIONALES

Consideramos que el Comité Regional de Recursos Hidr ulicos del Istmo Centro Americano <CRRH> ampliando su cobertura puede ser el organismo de seguimiento que se solicita, en coordinación con la Comisión Centro Americana de Ambiente y Desarrollo.

Que el PARLAMENTO CENTROAMERICANO en coordinación con la entidad que se designe promueva en un plazo no mayor de un año a partir de la entrega del documento final del Taller a la Cumbre de Presidentes, la próxima reunión de evaluación y seguimiento del plan de acción, en el país que se designe.

TEMA SECTORIAL: INVESTIGACION E INFORMACION BASICA

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

a. Organización administrativa y de coordinación de las actividades de investigación y manejo de información

- Salvo Belice y Costa Rica, el resto de los países tienen problemas de coordinación interinstitucional,

- No hay a nivel regional una política definida por el Estado para el sector agua,

- Falta coordinación entre las instituciones que generan la información básica y las que realizan investigación (universidades, ONG, etc.)

b. En la mayoría de los países de la región, las instituciones que manejan la información b sica, est n inadecuadamente ubicadas en la estructura gubernamental. La falta de una política salarial adecuada, provoca una acelerada fuga de personal calificado.

c. Los recursos financieros asignados a la obtención de información básica, investigación y evaluación de los recursos hídricos, son totalmente insuficientes.

d. A nivel del rea no hay estudios sobre sequías, causas, recurrencias, zonas susceptibles, impacto económico, medidas de mitigación, etc.

e. En toda la región la evaluación e investigación del agua subterránea, es muy inadecuada.

f. En la mayoría de los países no existe vigilancia sistemática de la calidad del las aguas naturales.

g. Las redes de estaciones hidrometereológicas en la vertiente Atlántica son inadecuadas o inexistentes, excepto Belice.

h. A nivel regional sólo se han trabajado los mapas de riesgo de inundación en algunas cuencas, a pesar de su frecuencia del gran impacto económico negativo.

i. No existen redes telemétricas para la alerta oportuna de inundaciones.

RECOMENDACIONES:

- Crear y/o fortalecer organismos rectores que definan políticas, planes nacionales y estrategias de financiamiento, que garanticen el cumplimiento de la ley en materia de aguas.

- Promover la comunicación entre las instituciones que manejan la información básica hidrometeorológica, a través de la creación, reestructuración o consolidación de los Comités Nacionales.

- Las instituciones que manejan la información básica deben ubicarse en estructuras jerárquicas de alto nivel, donde sirvan de forma directa a la planificación del país.

- Promover en todos los países del rea la evaluación e investigación completa del agua subterránea, mediante la formulación de proyectos y la asignación de fondos adecuados.

- Promover el concepto y la pr ctica de que la evaluación del recurso hídrico incluye la vigilancia sistemática de la calidad del agua superficial y subterránea.

- Establecer normas de control de contaminación para los desechos domésticos y agroindustriales con el fin de proteger los recursos hídricos.

- Todos los países de la región deben tomar conciencia de que el agua es un bien económico vital para la vida humana, y que en la preservación de su calidad y disponibilidad, debe prevalecer el concepto de que "el que contamina paga"

- Asegurar la sostenibilidad y el desarrollo de las instituciones que manejan la información básica y la evaluación e investigación de los recursos hídricos median una adecuada asignación de fondos presupuestarios, parte de los cuales deben provenir de un porcentaje de todas las inversiones en obras de aprovechamiento de los recursos hídricos

- Destinar un porcentaje de las tarifas por el uso del agua en todos los sectores usuarios, como aporte a la consecución de la información básica sobre recursos hídricos

- Que los servicios de meteorología e hidrología sean facultados para cobrar por la información básica, estudios y otros productos que ofrezcan a las entidades públicas y privadas.

- Fomentar políticas salariales acordes al estatus técnico-profesional del personal que labora en recursos hídricos para evitar la fuga constante de personal calificado.

- Promover una mejor comunicación entre las instituciones que manejan la información básica y las que realizan investigación, para resolver problemas prácticos del sector agua.

- Promover la utilización de estaciones automáticas y de telemetría para recopilar información en las zonas de difícil acceso, especialmente en la vertiente Atlántica.

- Promover estudios regionales sobre las sequías.

- Incluir en la planificación nacional la elaboración de los mapas de riesgos de inundación como una herramienta de ordenamiento territorial.

- Que el organismo que dé seguimiento al Plan de Acción, busque fuentes de financiamiento para la instalación de redes telemétricas en cada uno de los países del istmo centroamericano.

- Que el Comité regional de Recursos Hidráulicos <CRRH> con una Secretaría Ejecutiva y personal permanente, como miembro del Sistema de la Integración Centroamericana y con casi 30 años de coodinar el sector de recursos hídricos en Centroamérica (desde Belice hasta Panamá), sea designado para dar seguimiento al Plan de Acción que se establezca en este Taller sobre Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano.

- Como referencia para el Plan de Acción, tomar en cuenta los capítulos 18 y 6 de la Agenda 21 aprobada por los países centroamericanos durante la Conferencia del Medio Ambiente y Desarrollo, los cuales establecen metas y compromisos para cada país, y la Declaración de Dublín, que se originó en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente.

TEMA SECTORIAL: TURISMO Y RECREACION

CONSIDERACIONES:

- El turismo es una actividad económica que ofrece posibilidades para los países centroamericanos, ya que actualmente produce divisas en montos mayores que los productos tradicionales de exportación. Es por naturaleza una actividad generadora de empleo directo e indirecto del sector servicio. Las inversiones son de alto grado de rentabilidad en relación con la baja inversión requerida, especialmente en el caso del turismo ecológico.

- Aún cuando la década de los 80 marcó para la región un período caracterizado por graves crisis económicas, políticas y sociales, los años 90 han acusado una tendencia hacia la recuperación con ingresos por turismo a nivel Centroamericano de OCHOCIENTOS MILLONES DE DOLARES, aproximadamente.
(ver cuadro No. 1)

- Según datos de SITCA, referentes a Guatemala, Costa Rica y Panamá, el empleo generado en sus dos categorías: directo e indirecto, asciende a la cantidad de 97,577.80 puestos de trabajo, por lo que se estima que en los tres países 500,000 personas giran alrededor de la actividad turística./ (1)

CUADRO No. 1
INGRESO DE DIVISAS A NIVEL CENTRO AMERICANO

PAISES	INGRESO EN MILLONES DE U.S. $ 1990	1991
COSTA RICA	275.0	310.0
PANAMA	167.0	195.6
EL SALVADOR	119.0	135.2
GUATEMALA	185.5	211.3
NICARAGUA	12.2	13.3
HONDURAS	10.2	11.1
TOTALES	792.9	876.3

FUENTE: Institutos Nacionales de Turismo.

1 SITCA "El Turismo en la Región Centroamericana" mayo/92 Por otro lado, las tendencias mundiales hacia la búsqueda de la naturaleza y la conservación del medio ambiente han provocado corrientes turísticas a Centro América en virtud de los recursos con que cuenta la región. De esta forma actualmente se ofrecen diversas alternativas de

turismo ecológico y entre éstas, están:
Visitas a parques nacionales y zonas de reserva natural, Pesca, Buceo, Canotaje, Caminatas, Deportes acuáticos, Contemplación de paisajes, aves, fauna, plantas Turismo de aventura.

Dada su diversidad fisiogr fica, geológica y biológica, y su riqueza hídrica, la naturaleza deviene en un producto de importancia para Centro América.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

- Falta de coordinación institucional en el uso y manejo de los recursos hídricos, generando competencia entre los diferentes sectores .

- Sobrecarga turística por carencia de planes de manejo de las áreas. La carencia de continuidad en las políticas turísticas en relación con la administración pública atrasa el desarrollo en el sector.

- Problemas de contaminación y sedimentación de los cuerpos de agua y la deforestación, son los principales limitantes que determinan el uso turístico.

- Actividades de riego han disminuído el potencial acuático de uso turístico en lagos importantes.

- Por encima del potencial turístico y cultural se priorizan otros sectores en el uso del agua (desecación de cuerpos de aguas para agricultura, pérdida de recursos hidrológicos por desarrollo energético).

- Carencia de agua potable de calidad para la oferta turística.

- Privatización y desarrollo urbano de las reas costeras (lacustres y marítimas) por carencia de un Plan de Ordenamiento y Regulación.

- Insuficiencia de recursos económicos para la conservación, protección y rescate de los recursos naturales, arqueológicos y turísticos.

- Crecimiento de la frontera agrícola y sus afectos sobre las zonas naturales.

- Falta de conciencia ambiental a todo nivel.

- Presión demogr fica sobre los recursos naturales (frentes de colonización).

- Falta de coordinación en el manejo de cuencas compartidas para el uso de recreación y turismo.

RECOMENDACIONES

- Dado que los recursos naturales constituyen la base para el desarrollo turístico, deben realizarse esfuerzos coordinados a nivel Centroamericano para asegurar su utilización sustentable.

- Deben planificarse proyectos de uso múltiple de los recursos hidrícos de la Región para solucionar los diversos problemas que presentan las fuentes de agua, dejando zonas de conservación turística.

- Es necesario reforzar la educación formal y no formal con contenidos ecológicos y conservacionistas para el buen uso de los recursos naturales, y dentro de ellos, crear conciencia en la lucha personal contra la contaminación del agua y otros recursos naturales, así como la puesta en marcha de campañas de formación sobre cultura turística.

- En su calidad de organismo de integración, se propone que sea el PARLAMENTO CENTROAMERICANO, el ente político que de seguimiento a una instancia de coordinación regional sobre el uso y manejo del Recurso Hídrico, con énfasis en las cuencas compartidas y otros desbalances hidrológicos que afecten el equilibrio ecológico de la Región.

Se sugieren las funciones generales siguientes:

- Atender los problemas comunes de la Región respecto al recurso hidrológico.

- Promover programas de investigación, recolección de datos y actualización de inventarios regionales sobre la disponibilidad de recursos hídricos.

- Promocionar proyectos y programas que tiendan a solucionar la problemática ambiental.

- Promover la formulación de una ley regional sobre el manejo del recurso hidrológico.

- Fomentar intercambios horizontales de experiencias entre los diferentes países centroamericanos.

- Dar seguimiento a las actividades presentes organizando y coordinando un segundo encuentro sosbre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano.

TEMA SECTORIAL: AGUA Y SANEAMIENTO EN EL SECTOR RURAL

OTRAS RECOMENDACIONES

CONSIDERACIONES

En relación con la necesidad de promover el uso racional del recurso hídrico y su planificación sobre una base de gestión integrada, será necesario conocer las acciones operativas de cada sector usuario y sus consecuencias sobre el uso racional del agua.

IDENTIFICACION DE PROBLEMAS

Problemas	Conclusiones	Recomendaciones	ACCIONES Agua para consumo humano
1. Bajas Coberturas en el suministro de agua potable y saneamiento en el área.	1.1. Falta de evaluación sistemática del recurso agua para abastecimiento. 1.2. Falta de Planificación. 1.3. Falta de fondos; cooperación internacional y gobieno.	1.1 Inventario de los recursos hídricos realizado a través de una red coordinadora.	Definir y ejecutar un plan de acción que tienda a resolver de manera intensiva ay rápida el problema de abastecimiento de agua y saneamiento.
2. Contaminación de los cuerpos de aguas por manejo doméstico, industrial y agrícola.	2.2. Falta de aplicación de Leyes adecuadas 2.2. Sensibilización del problema	2.1 Actualización y aplicación de leyes vigentes. 2.2 Programas de divulgación y concienciación a la población.	1.Diagnóstico del Recurso hídrico y del saneamiento ambiental.
3. Falta de coordinación de as políticas e intereses de la ONG's y los fondos de Inversión social con el sector agua y saneamiento	3. Metodología de trabajo diferentes.	3. Responsabilizar una oficina normadora.	2. Políticas congruentes de las partes involucradas
4. Costo percápita y costo social en comunidades pequeñas y dispersas.	4. falta de Tecnología apropiada	4. Promover el esfuerzo conjunto, para establecer el análisis de costos y definir prioridades.	3. Control de efluentes contaminantes del recurso agua.
5. Dualidad de funciones en todos los niveles	5. Competencia, intereses y falta de comunicación entre las instituciones involucradas		

6. Educación básica sanitaria y capacitación	6. Falta de sotenibilidad y sostenibilidad y sustentabilidad del proyecto	6. Educación y Capacitación a todos los niveles.	

RECOMENDACIONES

- Debe existir una Autoridad Redactora de la política hidríca nacional cuya definicion será competencia de cada país, con funciones de Planificación, Priorización, Coordinació y regulacióndel uso de los recursos hídricos.

- En relación con el marco legal es necesario actualizar las leyes existentes en materia de aguas, a fin de que su reglamentación se hagan de manera efectiva.

- En cuanto a los recurso humanos debe revalorizarse e incentivarse al personal profesional y técnico del sector agua y saneamimiento. Debe incrementarse el personal especializado necesario para atender y ejecutar los planos y programas de suministro de agua potable y saneamiento en el área rural.

LISTA DE PARTICIPANTES

LISTADO DE PARTICIPANTES EN EL EVENTO

BELICE

Eduardo Juan Ministro de Recursos Naturales	Ministry of Natural Resources Belize Tel: (501) -92-22226/22286 Fax: (501) -8- 22333 Res: #5 E.Juan street, Santa Elena Belize Tel: (501)-92-3070
Goldwell Philip Flores Senior Public Health Inspector	Public Healt Bureau P.O.Box 273 Belize City. Belize Tel: 501-02-45210/45408 Fax: 501-02-45623/30117 Res: 1 1/2 miles, Western Highway, Belize.
University Administrator Development Planning	University College Of Belize P.O.Box 990 Belize City , Belize Tel: 501-02-32732 Res: Fax: 501-02-30255 #4 Guerrero Street Belize City. Belize Tel: 501-02-78198
Winston Frank Panton Hidrólogo	Pro-Tem Water Comission P.O.Box 1632, Belize City Res: Tel: 501-2- 70940 53 Regent Street, Belize City Tel: 501-2- 74597

COSTA RICA

Gonzálo Cháves Cubedo Ing. Civil	Servicio Nacional de Electricidad Costado Sur de la Sabana Tel: 220-3134 Fax: 220-0374 Res: Urb. Los Lagos, Heredia Tel: 238-0526
Víctor Villalobos Ing. Forestal	Gobierno de Costa Rica Tel: 234- 0973 Fax: 234- 0651 Res: Casa 48, Tepeyac, P.O.Box 56, La Uruca. Tel: 285-3591
Sadí Laporte Molina Meterologo, Esp. Hidrología	(ICE) Instituto Costarricense de Electricidad. Apto. 10032-1000 Sabana Norte, San José Tel: 506-220- 7309 Fax: 506-231- 4737 Res: Ave. 4a. calles 10/12, Cartago
José Rodolfo Chávez Chacón Ing. Agrícola	Universidad de Costa Rica Fax: 506-224-2619 Res: Heredia, Costa Rica Tel: 506-260-2622 Fax: 506-253-3333
Yamileth Astorga Espeleto Bióloga Marina, Esp. Saneamiento Ambiental	Universidad Nacional Aptdo. 86-3000 Tel: 260-7562 Fax: 260-7562 Res: Aptdo. 6096-1000 Tel: 234-8593

Hugo Rodríguez Estrada Hidrogologo	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Aptdo. 5120-1000 San José Tel: 233- 2155 Fax: 222- 2259 Res: 200 Sur, 175 Oeste, Colegio Polmores Tel: 452- 0139
Elizabeth Mora Abogado	Servicio Nacional de Electricidad Sabana Sur Tel: 220-3134 Res: San José, San Francisco Tel: 226-8789

EL SALVADOR.

Juan Ramón Menjívar Lic. Administración de Empresas	ANDA 9a Ave, Sur No.325 San Salvador Tel: 22- 2541 Res: Col. Altos, San Francisco Pasaje No. 2, Casa 91 Tel: 73-31-06
Irma Marina Mótal de Sánchez Lic. en Biología	Instituto Salvadoreño de Turismo Calle Rubén Darío No. 619, San Salvador Tel: 22-8000 Res: Col. San Antonio 1, No.19, Ayutuxtepeque, San Salvador. Tel: 72-33-26
Carla de Alfaro Administración de Empresas	SEMA/ Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente Tel: 98-40-06 Fax: 23-90-83 Res: 91 Ave., Colonia Escalón Tel: 79-36-73

José Hermes Landaverde Ing. Civil Esp. Hidrología	CEL Km. 11 1/2 CT. Puerto de la Libertad. Sta. Tecla. Tel: 20-10-22, 28-14-00 ext. 269 Fax: 28-19-11 Res: Calle Amsterdam 456 Colonia Miralvalle Tel: 74-22-16
José Atilio Avendaño Ing. Civil	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados Blvd. El Hipódromo No. 609. Colonia San Benito Res: Tel: 24-27-19 Ave. El Rocío y Paje.No.1 Casa 3, Urb. Toluca, Sur Pte.2
Luis Yuri Romano Donis Ing. Industrial	PRONAVIPO Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano. Av. La Capilla, No. 228, Colonia San Benito, San Salvador. Tel: 23-61-64, 79-40-25 y 79-38-90 Res: Fax: 79-35-15 Villas de Sta. Elena, Senda D, No. 7E, Antiguo Cuscatlán, La Libertad. Tel: 78-77-32
Jaime Miguel Arce Ing. Civil Esp. Hidrología	Ministerio de Agricultura Bosques Matasano, Soyapango, San Salvador, Res: Tel: 77-06-22 35 calle 0, No.605
José Mario Orellana Lic. Economía	Ministerio de Planificación Final 12 Ave. Nte. Centro 6 Tel: 81-16-40 Res: Fax: 81-06-21 Ave #2, #29-1, Colonia Altos de San Francisco. Tel: 73-62-28

Mario Antonio Barrera Alemán Tec. Ing. Civil y Construcción	CC. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Centro de Rec. Naturales Cantón El Matasano, Soyapángo Res: Tel: 77-06-22 Urb. Toscana, Calle C, No. 20 San Salvador. Tel: 76-01-29
José Luis Rodríguez Díaz Abogado	Ministerio de Agricultura Dirección de Recursos Naturales Cantón Matasano, Soyapángo Res: Tel: 77-06-22 Urb. Metrópolis, Pje. 4, No. 15-A Tel: 74-54-04
Luis Edgardo González Ing. Civil (Saneamiento Ambiental)	Ministerio de Salud 29 Av. Sur y 65 C.Pte., San Vicente Tel: 33-01-86 y 33-01-19 Res: Fax: 33-01-19 Calle Principal #1, Col. Ana Guerra de Jesús, San Vicente. Tel: 28-92-20

GUATEMALA

Julio Mario de la Riva Ing. Civil	Secretaría de Recursos Hidráulicos 16 calle, 10-67, zona 10 Ciudad de Guatemala. Tel: 68-06-83 Fax: 37-24-38 Res: 2da calle, 18-19, zona 15, VHI Tel: 69-24-08
Mayra Ileana Soláres Ogaldez Psicóloga	Secretaría de Recursos Hidráulicos 16 calle, 10-67, zona 10 Tel: 68-06-83 Res: Lote 86, Manzana "A", Sector C-1 Ciudad de San Cristóbal Tel: 78-13-79

Héctor Darío Morales Licenciado	Secretaría de Recursos Hidráulicos 16 calle 10-67, Zona 10 Tel: 68-06-83 Res: 3 Ave. 23-31, zona 12
Carlos Flores A. Ing. Agrónomo	Secretaría de Recursos Hidráulicos 16 calle 10-67, Zona 10 Tel: 68-06-83 Res: 28 calle 6-01, Zona 12 Tel: 76-40-21
Luis Hugo Solares Aguilar Ing. Civil	Secretaría Recursos Hídricos 16 calle 10-67, Zona 10 Tel: 68-06-83 Res: 41 calle 2-79, zona 12 Tel: 77-40-80
Gloria Elizabeth Aragón Soto Abogado-Legislación del Agua	Secretaría Recursos Hidráulicos 16 calle, 10-67, zona 10 Tel: 68-06-83 Fax: 37-24-38 Res: 6ta. Av. 8-28, zona 3, Mixco, Col. Nueva Montserrat Tel: 92-85-97
Jaime González Estévez Ing. Civil	Secretaría Recursos Hidráulicos 16 calle 10-67, zona 10 Tel: 68-06-83 Fax: 37-24-38 Res: 5a Av. 0-83, Zona 3 Tel: 22-7-94
Germán Israel Rodríguez Arana Profesor en Educación Ambiental	Comisión Nacional del Medio Ambiente Av. Petapa, 25-59, zona 12 Tel: 76-00-55/ 76-10-26 Fax: 76-00-55/ 76-10-26 Res: 1a Av. "A", 1-31, Zona 7, Colonia Jardines de San Juan, Mixco Tel: 91-17-49

Alejandro Girón Braghirolli Ing. Civil y Sanitario	Aguas de Guatemala, Ingenieros Consultores 17 Av. 8-46, Zona 11 Tel: 71-08-45 Res: 17 Av. 8-46, Zona 11 Tel: 72-44-60/ 71-08-45
Edgar Antonio Len González Arquitecto	INGUAT Tel: 31-13-33 Res: 6ta. Calle 39-74, Zona 11, Col Sta. Rita. Tel: 91-33-32
Jorge Rony Sierra Marroquín Periodista	Revista CRONICA Centro Comercial, Zona 4, Torre Profesional II, 3er nivel Tel: 35-22-55 Fax: 35-23-60 Res: 6ta Av. 33-47, Zona 8 Tel: 71-13-47
Teófilo Alvarez Marroquín Ing. Agrónomo	Dirección Técnica de Riego 7a Av. 12-90, zona 13 Tel: 31-02-01 Res: 9a calle 34-39, Zona 7, Tikal II Tel: 93-30-93
Marco Antonio Curley Ing. Agrícola Esp. Cuencas Hidrográficas	Estudios Cuencas Internacionales 7a Av. 12-90, Zona 13 Tel: 31-49-82 Res: 2a Av. 2-53, Zona 13 Tel: 72-12-27

Víctor Egidio Agreda Godínez Psicólogo/Educador	SEGEPLAN 9a calle 10-46, Zona 1 Tel: 26-2-12 Res: 13 calle "A", 9-16, zona 6, Mixco, San Francisco II Tel: 94-13-80
Karin García Arquitecta	SEGEPLAN 9a calle 10-44, zona 1 Tel: 26-605 Res: 1a. Av. 6-01, Zona 10, Mixco San Jacinto Tel: 95-06-12
Carmen Yolanda de León Rodas Abogado y Notario	Procuraduría General de la Nación 15 Av. 9-69, Zona 13 Tel: 31-10-05 al 7 ext. 317 Res: 13 Av. "A", 17-67, zona 11 Villas de Mariscal Tel: 73-13-36
Ivonne Hayde Ponce Peñalonso Abogado y Notario	Procuraduría General de la Nación 15 Av. 9-69, Zona 9 Tel: 31-10-05 Res: 5a calle, 16-71, zona 15 Tel: 69-04-78
Sergio Hernández F. Ing. Civil	INSIVUMEH 7a Av. 14-57, Zona 13 Tel: 31-49-86 Fax: 31-50-05 Res: 18 Av. 2-65, Zona 1 Tel: 31-91-64
Pedro Tax Ing. Civil	INSIVUMEH 7a av. 14-57, Zona 13 Tel: 31-59-44 Fax: 31-50-05 Res: 7a av. 14-57, Zona 13

Francisco Ubieto Ing. Civil e Hidráulico	INDE 7a Av. 2-29, Zona 9 Tel: 34-57-11 al 19 ext. 2232 y 2234 Res: 21 Av. 0-42, zona 15 Tel: 69-10-94
Francisco Arturo Gutiérrez Ortíz Economista	INFOM 8a calle 1-66, Zona 9 Tel: 31-61-77 y 32-51-75 Fax: 34-67-35 Res: 20 calle 7-27, zona 11, Mariscal Tel: 73-08-11
Luis A. Salkeld Tejada Ing. Civil y Sanitario	Observador/Consultor 4a av. 16-35, Zona 14 Tel: 68-26-15
Jorge Eduardo Romero G. Ing. en Geología Geología Estructural	Secretaría de Ciencias y Tecnología 8a Av. 10-43, Zona 1, 4to. nivel Tel: 24-125, 833331 al 7, Ext. 223 y 233. Res: 3era calle 11-57, zona 2 Tel: 81-4-76
Alejandro Vela Estudiante de Derecho	Universidad Rafael Landivar Res: 2da calle 4-34, zona 10 Tel: 31-59-40
Oscar A. González Ingeniero Agrónomo Riego y Drenaje	MAGA-DIRYA 7a. Av. 12-90, Zona 13 Tel: 32-41-20 Res: 30 calle 17-66, zona 12 Tel: 78-13-58
Mirena Celina Mena Regalado Ing. Civil	ERIS-USAC Tel: 503-76-24-04 Res: Res. Europa, Dublin 266, Sta. Tecla El Salvador. Tel: 503-289006

HONDURAS

Ernesto Bondy Reyes Ing. Agrícola M.S.	Dirección de Recursos Hídricos Dirección General de Recursos Hídricos. Tel: 32-62-50 y 32-20-11 Fax: 32-18-28 Res: Miramontes, DG Barro 2635 Tel: 32-74-74
Jorge Antonio Centeno Sarmiento Economista	Secretaría de Planificación Edificio Banadesa, Calle Real Tel: 37-6108 Fax: 37-1715 Res: Colonia Lomas Toncontín Bloque Bloque 47-1508 Tel: 34-4255
Dímpida Meléndez Licenciada en Economía	Dirección General de Recursos Mínisterio de Recursos Naturales. Costado Sur, Estadio Nacional Tel: 321861 y 328303 Res: Colonia San Angel, B-30, Casa # 3927 Tel: 312226
Mario Alcides Moncada Matute Ingeniero Civil	SECPLAN Colonia Río Grande, Loarque Calle 17 Tel: 37-61-08 Res: Colonia Río Grande, Tegucigalpa Tel: 34-33-46
Hansy Humberto Barahona López Licenciado en Derecho	Ministerio de Recursos Naturales Costado Sur, Estadio Nacional, Tegucigalpa. Tel: 31-22-58 Fax: 32-18-28 Res: Col. Kennedy B. 23, Ca. 17 C # 4007 Tel: 31-16-44

Simón Pedro Romero Puerto Lic. en Biología Manejo de Cuencas Hidrográficas	COHDEFOR Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal Barrio Carrizal, salida al Depto. Olancho Tel: 22-26-14 Fax: 22-26-14 Res: Residencial Plaza, Bloque 17 # 17 Tel: 32-51-42
Pórfiro Díaz Mejía Ing. Civil e Ing. Sanitario	Ministerio de Salud Pública Col. Miraflores, 4a Av. Sur # 19, Casa 2419 Tel: 35-84-06 y 3559-73 Fax: 35-58-97 Res: Col. Miraflores, Bloque 32, Casa 2126 Tel:222358 y 385367
Rodolfo Ochoa Alvarez Ing. Civil/Ambiental Hidrogeología	SANAA Col. Humuya, Calle Altiplano Tel: 32-89-03 Fax: 32-85-95 Res: Col. Río Grande, Bloque A-4 # 13 Tel: 34-19-84
Lesbia Fanny Cardona Aguilar Ingeniero Civil Pequeños Proyectos Hidroeléctricos.	ENEE Tel: 37-46-44 Fax: 39-23-58 Res: Barrio La Leona # 726 Tel: 37-61-44
Celeo Cristóbal Posas Núñez Ing. Agrícola	SECPLAN Ministerio de Planificación Edificio BANADESA, 6o.piso Comayaguela Tel: 37-61-08 Fax: 37-31-17 Res: Col. Bolívar, Casa No. 1909, Tegucigalpa. Tel: 36-99-04

Miriam Elizabeth Narváez Ing. Civil Agua y Saneamiento	SEDA Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente Edificio Medina, Calle La Fuente, Av. Lempira Tel: 38-46-85 Res: Miraflores Sur B1, 37 casa No. 1830 Tel: 35-57-79

NICARAGUA

Sara Briones López Ing. Civil	INAA Tel: 66-79-15 Res: Residencial El Dorado # 431 Niga Tel: 41458
Miguel Matute Hernández Ing. Civil	INE Tel: 741-59 al 70 ext. 435
Rosario Saenz Ruíz Abogada Especialista en Legislación Ambiental	MARENA Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Km. 12 1/2 Carretera Norte Tel: 31795-223154-668172 Fax: 31795-223254 Tel: 799122
Javier López Medina Ing. Civil Msc. Recursos Hídricos	MARENA Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Km. 12 1/2 Carretera Norte Tel: 505-2-31504 Fax: 505-2-632088 Res: # I-IV, Bello Horizontes, Managua Tel: 505-2-42646

Esperanza Cuan Acosta Abogado Asesor Asuntos Territoriales	Asuntos Territoriales Detrás Restaurante Los Ranchos Tel: 666512 Fax: 44565 Res: Ciudad Jardín E-46, Managua Tel: 44565
Isidro Salinas Marcenaro Ing. Agrónomo Riego y Drenaje	Instituto Nicaragua de Tecnología Agropecuaria Km. 14 Carretera Norte Tel: 31340 Res: B. Carlos Fonseca, zona 10, Casa 57, Tel: 31334
Jamileth Parrilla Castillo Ing. Agrícola Esp. Riego y Drenaje	Estudiante Becado ERIS-Usae Res: 11 Av. 30-74, Zona 12, Ciudad Guatemala.
Benjamín Aquilio Berríos Ing. Agrícola Riego y Drenaje	Escuela Regional de Ingeniería INAA- Asososca Km. 5 1/2, Carretera Sur, Managua, Nicaragua Tel: 66-78-82 /90 ext. 5. Fax: 66-78-98
Denis Peña Solano Ing. Civil	Ministerio de Salud Complejo Nacional de Salud Tel: 94514 Fax: 94605 Res: P.H. 14 Sept. 3c Sur 1/2 C.Oeste Tel: 505-2-498277
José Jesús Mairena González ing. Civil Hidráulico	INETER INETER Catastro Tel: 447339 Fax: 491890 Res: Igl. Las Palmas IC.O 1/c Sur No.1110 Tel: 660268

Fredy Picado Traña
Ing. Meteorólogo

INETER
Frente a Policlínica Oriental INSBI
Tel: 44739 - 41270
Fax: 491890
Res: Villa J. B. Escobar, Grupo B-2068

PANAMA

Jorge A. Carles
Ing. Ambiental

CONAMA
Comisión Nacional del Medio Ambiente
Vía España, Edificio Prosperidad, 3er piso.
Tel: 69-41-33 ext. 234,248
Res: Vía Porras, Edif. Bahía Azúl, Apto. 2A.
Tel: 64-15-29

Julio Zúniga Balbuena
Ing. Agrónomo.
Msc.Cuencas Hidrográficas

INRENARE
INRENARE Paraiso Ancón Panamá
Tel: 32-45-78 y 32-43-17
Fax: 32-45-78
Res: Alcalde Díaz, C79, No. 679
Tel: 68-0518

Vielka Pérez Calderón
Tecnóloga Sanitaria

CIASMA/ MINSA
ANCON- 0425 Calle Venado
Tel: 62-23-33
Fax: 62-02-51
Res: Bethania 2o. Alto Apto. 2-5
Tel: 60-40-16

Plinio Geovani Barroso
Ing. Planificador

IRHE
Edif. Poli (IRHE)
Tel: 62-95-15
Res: Vía Porras # 95

Olmedo Romero González
Lic. en Tecnología
Educador

Instituto de Acueductos y
Alcantarillados Nacionales
Vía Brasil. Apartado 5234, Zona 5
Tel: 63-49-69 y 64-39-52
Fax: 64-00-34
Res: San Felipe, Calle 10a, 7-17 #2
Tel: 28-58-53 y 28-61-55

Virgilio Luque C.
Abogado y Gelogo

Universidad de Panamá
Facultad de Derecho
Tel: 64-08-03
Fax: 64-08-03
Res: Betania, Calle Camino Real 729
Tel: 61-23-89

Claudia Candanedo
Ing. Civil. Hidróloga

IRHE
Edif. Hamuo, Calle 36 y Ave.
Justo Arosamena
Tel: 62-81-10
Fax: 27-47-67
Res: Calle 2a # 55 Villa Soberonia
Tel: 60-50-50

Dionora E. Víquez H.
Bióloga

Ministerio de Salud
PMA Viejo
Tel: 21-11-10
Fax: 21-69-49
Res: Ave. Ricardo J. Alfaro, Edif
Los Libertadores
Tel: 60-40-16

ORGANISMOS INTERNACIONALES

José Alcide
Ingeniero Agrónomo

FAO
FAO Guatemala
Tel: 35-25-23
Fax: 35-23-48
Res: Córdoba- España, C.Ermitas 11
Tel: 57-278268

Edgardo Bilsky
Jefe de Proyectos

CIUDAGUA
Ciudades Unidas para el Desarrollo
Francia

Medardo Molina
Ing. Civil, Esp. Hidrología

Organización Meteorológica
Mundial
Aptdo. Postal 4540
Tel: 506- 213-5791
Fax: 506- 296-0047

José G. Araneda C.
Ing. Civil

UNICEF
13 calle, 8-44, Zona 10,
Plaza Edima
Tel: 33-63-73
Fax: 33-63-17
Res: 3era. Av. 15-47, Zona 13
Lomas de Pamplona
Tel: 72-11-88

Jorám Matías Gil
Ing. Civil y Sanitario

UNICEF
13 calle, 8-44, Zona 10, Edyma Plaza
Tel: 33-63-73
Fax: 33-63-17
Res: 23 Av. 33-63, Zona 12
Tel: 76-00-46

Estuardo Velásquez Vásquez
Ing. Industrial

UNICEF
16 calle 10-67, zona 10
Tel: 68-06-83

Braun Genevieve
Representante Adjunto

F.A.O
F.A.O
Torre Profesional I, 5to nivel,
Zona 4
Tel: 35-25-23
Fax: 35-23-48

Jorge Menaldo Barrios
Ing. Civil

OPS/OMS
Edificio Etisa Plazuela España,
3er nivel
Tel: 32-20-32
Fax: 24-38-04
Res: 4ta Av. 13-55, Zona 14
Tel: 32-20-32
Fax: 24-38-04

Orlandino Arteaga T.
Ing. Civil e Ing. Hidrólogo
Esp.Hidrología y
Recursos Hídricos
Consultor UNICEF

Consultoría en Recursos Hidricos
20 calle 15-27, Zona 10
Guatemala, 01010
Guatemala.
Tel: (502-2) 371747
Fax: (502-2) 723673

ORGANISMOS REGIONALES

Eladio Zárate H.
Meteorólogo

Comité Regional de Recursos
Hidráulicos
Rorhmoser, San José, Costa Rica,
Aptdo 21-2300
Tel: 2315791
Fax: 2960047
Res: San Jos Costa Rica, Calles 6 y 8
Av. Alajuela
Tel: 272-1668

William Borges O.
Ing. Civil,
Hidrólogo Subterráneo

CAPRE
San José, Ave. O, calle 5, Edificio
La Llacuna
Tel: 257-6064
Fax: 222-3941 y 255-2771
Res: San Pedro, San José, Costa Rica.
Tel: 254- 4655

Luis Fernando Chacón Monge
Ing. Civil

CIUDAGUA
Municipalidad de San José
Tel: 2552757
Fax: 2223210
Res: 3 Rios, La Unión
Tel: 2799489

Luis Diego Morales Matamoros
Geofísico

CEPREDENAC
7a Av. 14-57, Zona 13
Tel: 31-83-18 y 31-13-85
Fax: 34-83-17

Marco Antonio Solares
Ing. Petrolero

PARLACEN
12 Avenida 33-04, Zona 5
Tel:390466 al 74
Fax: 312286

EXPOSICIONES MAGISTRALES

8.1 PLAN DE AGUA Y SANEAMIENTO A NIVEL RURAL PARA DAR COBERTURA TOTAL DE SERVICIO PARA EL ANO 2000.

Ing. Joram Gil
UNICEF CENTROAMERICA
Oficina de Area. Guatemala.

PRESENTACION

Centro América cuenta actualmente con aproximadamente 30 millones de habitantes, de los cuales aproximadamente 17 millones viven en el área rural. Las coberturas de agua y saneamiento en áreas rurales en 1990 para cada país varían. Así, en lo que respecta a abastecimiento de agua, las situaciones más críticas; se presentan en Nicaragua, El Salvador y Guatemala con 18%, 19% y 43% de cobertura respectivamente. Las condiciones mejores estaban en Costa Rica, Panamá, Honduras y Belice con 84%, 73%, 51% y 53% correspondientemente. Estimándose que para el año 2000 la población será aproximadamente de 37 millones, sí el incremento de cobertura sigue el mismo ritmo de los años 80's donde 14 millones de personas no tienen acceso adecuado al agua.

En el área de saneamiento básico la situación es similar, siendo en este caso los países más críticos, Nicaragua, Belice y El Salvador con 15, 21 y 39%, para Guatemala y Honduras con 52 y 69% y en mejor situación Costa Rica y Panamá con el 99 y 71% de cobertura, considerándose que 12 millones de personas no cuentan en Centro América con saneamiento básico.

Las metas en general de los siete países son de dar servicio a toda la población para el año 2000 o sea al 100%, tanto para agua potable como en saneamiento. En Algunos de estos países se han estado reajustando estas metas ante la dificultad que observan para poder cumplirlas en ese plazo.

Las bajas coberturas de estos servicios sin duda han incidido en los altos índices de morbilidad y mortalidad infantil debido a enfermedades de origen hídrico y por lo cual el Cólera ha venido desarrollándose en varios países y zonas que muestran más abandono o escasez de estos.

Lo anterior se ve agravado por falta de planes coordinados de las distintas Entidades involucradas y por ende a la carencia de proyectos específicos y globales que mejoren a corto plazo la cobertura de los servicios.

Los países en general han venido haciendo esfuerzos para mejorar esta carencia de servicios, creando instituciones y fondos para este fin (Fondo de Inversión Social FIS, Fondos de Emergencia,Fonapaz, Fondos de Desarrollo Social, Asignando porcentajes de presupuesto de cada país a las municipalidades, etc.). Pero careciendo de una planificación básica y una coordinación adecuada, no se prevé que se obtengan resultados satisfactorios a corto plazo.

Por lo anterior UNICEF ha considerado dar su apoyo a la Región en la realización de programas

de preparación de planes de Agua y Saneamiento, para lo cual ha concertado alianzas con Entidades, Autoridades de Agua y Salud, ONG's y con Organismos Internacionales que trabajan en este sector en cada país. Estos planes a la vez que dan a conocer la situación de estos servicios en las comunidades, establecen como se pueden resolver los problemas de agua y saneamiento en el área rural de una forma más intensiva y promuevan el mejoramiento de la calidad de vida, especialmente de las mujeres y los niños. Simultáneamente incentivan una mayor participación de las comunidades y la descentralización del Estado, fortaleciendo a las instituciones municipales.

El presente documento plantea un programa de como determinar en regiones específicas, los recursos hídricos que se puedan utilizar en la formulación de proyectos de agua y saneamiento, de una forma más racional, eficaz y eficiente. Esta actividad se deberá desarrollar en la época seca para obtener información confiable.

La experiencia en la implementación de esta metodología ya ha sido probada, por haberse desarrollado en 1993 un plan similar en el área del Trifinio que cubre 45 municipios de 3 países, El Salvador, Guatemala y Honduras, donde las autoridades municipales lo han aceptado con beneplácito, viéndolo como un elemento que los ayuda a contar con una planificación a sus necesidades y como una solución para priorizarlas y programar los trabajos e inversiones.

Con estos planes tanto el gobierno como las entidades que trabajan en este campo podrán visualizar de una manera más realista, tanto la magnitud del problema como las tecnologías de solución, las prioridades y costos. Pudiendo programar la formar de resolver en corto plazo (7 años) las necesidades de estos servicios a través de la realización de proyectos en forma masiva y cumplir con la metas nacionales y compromisos internacionales.

1. PROGRAMA PROPUESTO

Considerando la situación actual y la prioridad que se requiere para resolver a corto plazo las necesidades de agua y saneamiento, se ha propuesto la preparación de planes regionales y municipales de Agua y Saneamiento en áreas de cada país, basados en un sistema geográfico de Información, de manera de identificar rápidamente las necesidades de estos servicios, con sus características de población, así como información de los recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, con base a investigaciones de campo y estudios hidrogeológicos, para llegar a definir soluciones típicas por zonas o provincias hidrogeológicas. Con lo anterior se logra un sistema sencillo, rápido y de bajo costo, para realizar un programa de identificación masiva de necesidades y de soluciones tipo, según regiones y características hidrogeológicas dando una mayor cobertura, la cual es replicable en otras áreas o regiones.

Así mismo se logra incentivar a las comunidades para resolver sus necesidades y refuerza la capacidad local para el manejo de este tipo de proyectos y su sostenibilidad, lográndose una mayor interrelación entre el nivel central que cuenta con los recursos técnicos, contactos y convenios de disponibilidad de fondos y el nivel local que tiene el interés directos del sistema y dispone del recurso humano.

Alcances del Programa

el programa va dirigido a dar una cobertura del 100% para el año 2000 a las comunidades del área rural especialmente.

Para lo cual se han implementado acciones de coordinación y apoyo entre UNICEF y las entidades de agua y salud pública de los 7 países, tendientes a preparar los planes regionales de cada uno, con base a las necesidades investigadas y detectadas en los municipios de cada región, a las prioridades y factibilidad de las soluciones, utilizando sistemas geográficos de información. Se espera concretar para el presente año 61 planes municipales del área del Trifinio (Guatemala, El Salvador y Honduras), para aplicarse de inmediato y formularse proyectos al corto plazo, en la replicación del programa en 158 municipios durante 1995 distribuidos en los 7 países en Centro América.

Con base a lo anterior se prepararán paquete de anteproyectos y se apoyarán gestiones para obtener financiamiento para pre-inversión y Ejecución.

Simultáneamente se procederá a realizar programas de capacitación y a la preparación y publicación de guías y normas para contratación de diseño, construcción, supervisión, operación y mantenimiento de los sistemas.

2. PROGRAMA PARA 1994 - 1995

Para 1994 - 1995 se prevé concluir el Area del Trifinio y realizar una replicación del Programa de preparación de planes municipales de Agua y Saneamiento para el área rural, que cubran algunas zonas o Departamentos prioritarios en todos los países Centroamericanos (Ver Mapa), que a la vez de establecer el estado de necesidades de los servicios en las comunidades de esas áreas rurales, proporcionen el inventario de fuentes e información básica para establecer soluciones tipo con tecnología probada (de bajo costo), para el abastecimiento de agua y saneamiento básico y con programas similares para los años siguiente que cubran a todos los poblados antes del año 2,000, contando con la participación comunitaria, municipal y de entidades de gobierno y de apoyo.

Este plan prevé en 1994 - 1995 cubrir

En Guatemala 50 municipios en el área Nor-Occidental
En El Salvador 41 municipios del área Paracentral
En Honduras 20 municipios del Departamento de Lempira
En Nicaragua 15 municipios de la región 3
En Costa Rica 11 municipios del Departamento de Talamanca
En Panamá 15 municipios del Departamento de Chiquiri
En Belice los 6 distritos del país.

El total en Centro América de municipios es de 158 (La región cuenta con 1200) con 8000 comunidades para monitorearse e inventariar las fuentes.

Las Entidades de Agua y Salud de cada país, se comprometen en los años siguientes, implementar Planes similares, para cubrir el área total de sus países antes del año 2000, simultáneamente proceder con el diseño de los proyectos detectados y la ejecución de los sistemas.

3. POLITICAS GENERALES DEL PROYECTO

Dentro de los fines del proyecto está el de preparar un plan de Agua y Saneamiento para las áreas prioritarias inicialmente para luego replicarlas a otras regiones importantes de cada país. Posteriormente realizar planes específicos para cada municipio, con el propósito de ayudar a la solución de los problemas de abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población. De lo anterior se espera desarrollar soluciones y una cartera de proyectos para obtener financiamiento para su ejecución. Este programa conlleva acciones colaterales de promoción y organización de las comunidades, capacitación a las municipalidades y a las propias comunidades en administración de proyectos, Operación y Mantenimiento de los sistemas, educación en salud y de conservación de fuentes y medio ambiente.

Se procederá en una primera etapa a establecer y fortalecer la organización municipal y comunal, luego establecer las prioridades, las características de las soluciones y los alcances de los proyectos, para preparar paquetes de perfiles de proyectos de las comunidades, por cada municipio, con el fin de interesar a Entidades de apoyo, para obtención de fondos para el desarrollo de los proyectos. Definidos y efectuados estos, y debidamente aprobados por la propia comunidad y entidades participantes, se procederá a obtener el financiamiento para la ejecución, la que se podrá realizar por administración municipal o por medio de contratos con ONG's o empresas especializadas.

En todas las etapas, la participación de la comunidad es básica y muy importante, desarrollando sus actividades desde la investigación de fuentes y el establecimiento de las soluciones más acordes a sus necesidades y posibilidades; así como en la etapa de ejecución, con su aporte de mano de obra, materiales y transporte local, y en la etapa de funcionamiento del sistema, a través de un comité la administración, operación y mantenimiento del mismo, con la participación y aplicación de los distintos cursos de capacitación especialmente en Salud y en Conservación de fuentes y medio ambiente.

Por sus parte, las municipalidades, como máximas autoridades de sus municipios tomarán un rol más importante en el desarrollo de los Programas de Agua y Saneamiento de las comunidades de sus áreas, organizándolas y apoyándolas en la preparación de estudios preliminares y en los trámites ante Entidades diseñadoras, financieras, y ejecutoras, así como asignando recursos para la preparación de estudios y ejecución de las obras. Finalmente, ayudando a dar una mayor sostenibilidad a los sistemas, dando asistencia en la supervisión de la construcción y del

funcionamiento correcto del sistema y en las reparaciones mayores.

4. OBJETIVOS GENERALES

*. Mejorar las condiciones de salud y vida en las poblaciones, especialmente del áreas rurales y urbano marginales de las ciudades de Centro América.

*. Impulsar el desarrollo social y económico, así como los aspectos sanitarios y de capacidad de organización de las comunidades del área.

*. Mejorar o ampliar la capacidad de las Municipalidades para resolver los problemas de agua y saneamiento de su área y en un uso más racional y prioritario de sus recursos para este fin.

*. Desarrollar un programa de agua y saneamiento en la región que logre bajar los indicadores de mortalidad y morbilidad, incrementando las coberturas de agua y saneamiento para cumplir con las metas para el año 2000.

*. Iniciar un programa que dé mayor impulso y prioridad al agua y saneamiento básico de las comunidades y que pueda servir de plan piloto para ser replicado en todas las zonas de los países de Centro América.

*. Lograr un mayor intercambio de experiencias y colaboración entre Instituciones y poblaciones de los 7 países, para el logro de una unificación de normas y bases para los proyectos y una mayor integración Centroamericana.

*. Lograr una mayor participación de la Mujer en las decisiones y acciones que como en el agua y saneamiento, ella juega un papel muy importante en la familia y en su comunidad.

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

*. Preparar planes y proyectos para el abastecimiento de agua potable y saneamiento de comunidades en regiones específicos de los países Centroamericanos.

*. Promover y gestionar financiamiento para preinversión y ejecución a corto plazo (1994-2000) de estos planes.

*. Ejecutar los proyectos para lograr una cobertura de agua y saneamiento del 100% en los países de Centro América para el año 2000.

*. Monitoreo de proyectos, recursos hídricos y de impacto sobre los índices de mortalidad y morbilidad por enfermedades de origen hídrico, a través de un Sistema Geográfico de Información GIS.

*. Capacitación de Alcaldes, personal administrativo y educativo en el manejo de proyectos y lograr una mayor participación de la comunidad y de la mujer en la áreas rurales.

6. PASOS A SEGUIR PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA

a. Recopilación de información básica de la región y de las comunidades.

b. Reunión en la región a estudiar con las autoridades locales, instituciones de gobierno, agencias internacionales y ONG's, que trabajen en la región para obtener información básica existente e involucramiento en la obtención de información de campo.

c. Organización de Taller de capacitación de campo para inventariar características de las fuentes en verano y utilización de formularios para sistematizar la información y localización en mapas.

d. Registros de las comunidades y necesidades por parte de la municipalidad y supervisión de la información de campo tanto para el censo de necesidades como del inventario de fuentes por parte de la Autoridad de local y las autoridades y/o de Salud de Agua en cada País y UNICEF.

e. Ingreso de la información al Banco de datos, para el procesamiento de datos en programas de computación. La presentación se mostrarán en gráficas, en mapas y resultados de acuerdo a los requerimientos solicitados, para luego sistematizarlos en un sistema geográfico de información con referencias de datos de salud, morbilidad y mortalidad

f. Asegurar la retroalimentación de las comunidades y presentación a las municipalidades para discusión, priorización y ajustes del plan.

g. Preparación y presentación de los Planes Municipales y Regionales para gestionar la obtención de recursos.

7. PROCESO DE PREPARACION DE LOS PLANES REGIONALES Y MUNICIPALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO.

FASE I

1. Análisis demográfico,
2. Registro de las Comunidades
3. Censo de los servicios básicos y de las necesidades a nivel de la comunidad.
4. Delimitación de zonas prioritarias cubriendo las comunidades sin agua o que requieren mejoras o ampliaciones al servicio.

FASE II

1. Investigación e inventario de los recursos Hídricos
2. Capacitación al personal para el inventario de fuentes con su localización y mapeo de éstos.
3. Determinación de poblaciones y zonas a abastecer a través de fuentes superficiales de acuerdo a disponibilidad, población, distancia, diferencia de altura, rango de costo, etc.
4. Determinación de costos unitarios, promedios por renglones y por habitante de los proyectos tipo, con tecnología probada, de su operación y mantenimiento, así como de programas de capacitación.

FASE III se hace conjuntamente con la Fase II.

1. Recopilación de información hidrogeológica (geología, pluviometría, hidrología, climatología, uso de la tierra, investigación de niveles de agua subterránea, pozos existentes, aforos, calidad, etc.).
2. Determinación de provincias hidrogeológicas en mapas, en niveles piezométricos de agua subterráneas y de tecnología a utilizar por zonas
3. Determinación de costos totales de los proyectos del plan municipal y regional, según soluciones de las Provincias Hidrogeológicas y de acuerdo a las poblaciones a servir en un futuro. Definición de la participación Comunitaria, municipal, gobierno y otras entidades interesadas o a interesarse.

FASE IV

1. Preparación de los planes municipales y regionales, con la información técnica disponible y de priorización de acuerdo con las autoridades locales.
2. presentación de los planes a las autoridades municipales y comunidades para sus discusión, ajustes y aprobación.
3. Adopción de los planes por las Municipalidades.
4. Presentación de planes Municipales y Regionales a Entes de apoyo y financieras para obtener financiamiento para:

    a. Pre-inversión (Desarrollo de cada Proyecto)
    b. Para Ejecución (Construcción)
    c. Capacitación y educación en administración y manejo de proyectos de este tipo (investigación, diseño, construcción, supervisión, operación y mantenimiento). Educación en salud y conservación de las fuentes de agua y del medio ambiente.

8. RESULTADOS A OBTENER:

- Identificación de coberturas de agua y saneamiento en áreas rurales/urbano-marginales.

- Identificación de comunidades sin servicios o ampliaciones necesarias de proyectos de Agua y saneamiento
- Estado de organización de las comunidades (comités de agua, comités de desarrollo, asociaciones, etc.)
- Inventario del recurso hídrico y localización de fuentes de agua potenciales para proyectos de agua.
- Tipo de tecnología a aplicar en las comunidades sin servicio con los recursos hídricos disponibles.
- Provincias hidrogeológicas a nivel regional con el potencial de agua subterránea disponible.
- Priorización de comunidades a beneficiarse en proyectos de agua y saneamiento con el tipo de tecnología a aplicarse.
- Información sistematizada en mapas para colocarse en sistemas geográficos de información. (GIS -Atlas).
- Planes Municipales en Agua y Saneamiento para el año 2000 en las áreas rurales.
- Planes Regionales de los recursos hídricos para determinar masivamente proyectos de agua y saneamiento.
- Estimación de costos y de recursos necesarios para preinversión y para ejecución.
- Información sobre índices de Salud locales para su monitoreo y determinación de problemas focales o prioritarios.
- Factibilidad de dar seguimiento a diversos niveles

Locales:

- Las municipalidades pueden priorizar la ejecución de sus planes y programar su inversión.
- Se logra plantear e interesar ONG's y Entidades para obtener el apoyo necesario para la realizacíon de los planes.
- Se logra la organización y participación efectiva de las comunidades y
- Se logra un mejor control de los problemas de salud y conservación del medio ambiente.

Regional:

- Se puede organizar comités de Cuencas o de Regiones para resolución de problemas mayores y para la conservación integral del medio ambiente.

Nacional:

- Obtención y manejo de un banco de datos y de planes nacionales.
- Mejor coordinación de Entidades que laboran en este sector.
- Realización de estudios regionales o nacionales con datos ambientales, hidrogeológicos y estadísticos.
- Planificación y búsqueda de fondos para ejecución de planes.

- Preparación de tarifas y sistemas para el mantenimiento de los proyectos.
- Ejecución de proyectos y Compra colectiva de materiales con menos costo.
- Planificación de diseños más adecuados con normas uniformes.
- Contratación para la ejecución de obras y capacitación por regiones o grupos de proyectos, haciendo esto más interesantes a los contratistas con menores costos.

A nivel Centroamericano:

- Coordinación para la obtención y preparación de recurso humano capacitado para el manejo de estos planes y de los recursos hídrico.
- Mejor manejo y protección del medio ambiente.
- Intercambio e integración a nivel de legislación, normas índice e información.
- Mayor intercambio y disponibilidad de información para obtener mayor y mejor tecnología, productos y servicios al más bajo costo.
- Mejor control y uniformidad de seguimiento de índices de servicio de agua y saneamiento, de salud y desarrollo de las poblaciones.
- Lograr la meta de agua y saneamiento para el 100% de la población en la región en el año 2000 y bajar los índices de morbilidad y mortalidad infantil.

9. TIEMPO DE PREPARACION DE LOS PLANES DE AGUA Y SANEAMIENTO

El trabajo se realiza con la participación de UNICEF y de las entidades de Agua y Salud especialmente los Técnicos y Promotores de Salud y con algunos consultores específicos para apoyar las áreas de capacitación, seguimiento, preparación de los planes, en los cuales se han ido involucrando cada vez más las entidades responsables de cada país.

Se considera que se requiere un período de 8 meses para la implementación , realización de la investigación y preparación de los planes de una región.

10. COSTO DE LOS PLANES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Considerando los gastos directos que implica la investigación y preparación de los planes para las Entidades participantes y UNICEF, se ha estimado un costo en US$ dólares de 2000.00 por municipio.

8.2 LEGISLACION HIDRICA EN CENTRO AMERICA

Licda. Gloria E. Aragón Soto
Secretaría de Recursos Hidráulicos
Guatemala.

INTRODUCCION

El presente trabajo es una descripción suscrita de la legislación de cada país participante, su objetivo es precisamente informar y destacar los puntos coincidentes que evidencian el panorama general del istmo en cuanto a la legislación del recurso.

La legislación debe desarrollarse a través de la política, planificación y administración, ya que la legislación es la que sienta las bases y la orientación del desarrollo económico -social de su país.

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE GUATEMALA

Propiedad de las aguas

Conforme el artículo 127 de la Constitución Política de la República de Guatemala, todas las aguas son bienes de dominio público inalienables e imprescriptibles. La posible existencia de derechos de la propiedad adquiridos antes de la constitución vigente, hace surgir en sus titulares el derecho de ser indemnizados si sufrieren un detrimento en sus patrimonio.

Orden de prioridades

Uso doméstico, uso energético, uso agrícola, otros usos.

Derechos de uso

Para aprovechamientos especiales, el agua por ser un bien nacional, necesita concesión otorgada por el ejecutivo. Actualmente, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, está facultado por el Decreto del Congreso de la República No. 102-70 para concesionar el agua con fines de uso agrícola. Según la Ley de Transformación Agraria, las aguas públicas y privadas que excedan del caudal necesario para un aprovechamiento racional de los terrenos que sean parte integrante de los mismos, se declaran afectables para uso agrícola o doméstico y servicios e instalaciones para el desarrollo de empresas agrícolas y otros.

Así mismo, las caídas de agua pueden ser aprovechadas por el INDE con el objeto de generación de energía eléctrica.

Servidumbres.

Legislación sobre los usos del agua

Uso Doméstico:	Código de Salud - Dto. del Congreso de la República 45-79 y sus reformas Código Municipal - Dto. del Congreso No. 58-88 Ley de Gobernación y Administración de los Departamentos - Dto. No. 227 Código Penal, Código Civil.
Uso Agrícola	Dto. del Congreso de la República No. 102-709 y sus reformas Ley de Gobernación y Administración de los Departamentos, Código de Salud, Ley de Transformación Agraria Dto. 1551, Ley Orgánica del INDE, Ley de Servidumbres Forzosas de Acueducto Dto. 49-72 Código Civil Dto. Ley 106.
Uso Energético	Ley Orgánica del INDE - Dto 1287 y sus Reformas Ley de Minería - Dto. 41-93
Uso Industrial	Código de Salud - Dto. 17-73 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Dto. 68-86
Otros Usos	Para otros usos no existe legislación específica; se encuentra en disposiciones en los cuerpos legales citados.
Efectos Nocivos:	Constitución Política de la República de Control de Usos, Guatemala.
Calidad y Contaminación del Agua. Areas Protegidas	Código de Salud Código Municipal Código Penal Código Civil Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente Ley Forestal Ley de Areas Protegidas
Control y Protección de las instalaciones y obras hidráulicas	Ley de Servidumbres de Acueductos Dto. 102-70 Congreso de la República Acdo. Gub. No. 4-72 del 25/07/72 Acdo. Gub. No. 11-80 del 03/06/80 Acdo. Gub. No. 18-72 del 12/09/72

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE "EL SALVADOR"

Propiedad de las aguas

Según la Ley de Riego y Avenamiento, Decreto Legislativo No. 153 del 9 de diciembre de 1970, todas las aguas superficiales y subterráneas son nacionales excepto las aguas de lluvia. No reconoce derechos adquiridos. Medida de Orden Público tendiente a garantizar a los habitantes de la nación una buena administración y control del agua en todos sus usos.

Orden de prioridades

Uso doméstico; Uso energético; Uso agrícola; Otros usos.

Derechos de uso

Según la Ley de Riego y Avenamiento para tener derecho de uso sobre aguas superficiales o subterráneas con fines de riego o energía se debe tener permiso o concesión de autoridad competente. Los propietarios, poseedores o tenedores como consecuencia de su derecho sobre la tierra no necesitan permiso o concesión para los usos comunes que se hagan en ríos, lagos, lagunas o aguas friáticas con fines de uso doméstico.

Se considera el derecho de uso del agua como derecho real vinculado al inmueble favorecido.

Servidumbres

Legislación sobre los usos del agua

La legislación que regula los diferentes usos del agua es la siguiente:

Uso Doméstico	La Ley de Riego y Avenamiento y su reglamento, Dto. Leg. 153 del 09/12/70 Dto. Ejecutivo 17 del 28/2/1973. Dto. Leg. No. 341 del 17/10/61. Ley de Creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). Ley del Ramo Municipal de 1908.
Uso Agrícola	Constitución de la República de El Salvador. Ley de Riego y Avenamiento Código Civil, Ley de Creación del ANDA.

Uso Energético	Constitución Política de la República de El Salvador. Dto. Leg. 117 del 31/12/35 y sus reformas en los años 37/51/52/54/61. Ley de Riego y Avenamiento Ley de Expropiación y Ocupación de Bienes por el Estado Dto. Leg. 33 del 25/07/39.
Uso Industrial - Uso Minero	Ley de Riego y Avenamiento Código de Minería de 1922 con reformas de 1953.
Uso de Transporte	Constitución Política de El Salvador Ley de Navegación y Marina Dto. Leg. 236 del 23/10/33.
Efectos Nocivos	Ley Forestal Ley de Riego y Avenamiento Ley de Servicio de Emergencia Nacional
Control de Usos Calidad y Contamina- ción del agua	Reglamento de Ferrocarriles Ley de Riego y Avenamiento Fertilizantes y productos para uso agropecuario Código de Sanidad; Código Penal
Control y Protección	Ley de Administración de Acueductos de Instalaciones y alcantarillados
Obras Hidráulicas	Ley de Riego y Avenamiento.

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE "HONDURAS"

Propiedad de las aguas

La legislación vigente reconoce:

Propiedad del Estado:	Lagos, lagunas, ríos, riachuelos, corrientes constantes, aguas pluviales o subterráneas que discurren en terrenos nacionales.
Propiedad Privada:	Vertientes que nacen y mueren en una misma heredad; aguas pluviales, aguas subterráneas alumbradas por el propietario, aguas que corren por canales construídos artificialmente.

Orden de prioridades

Uso Doméstico
Uso Agrícola
Uso de Navegación
Usos Industriales
Otros Usos
Abastecimiento de ferrocarriles

Derechos de uso

Está vinculado al derecho de dominio de la tierra. Las aguas estatales pueden ser usadas libremente por los particulares para usos comunes a menos que el Estado disponga del recurso para otros fines.

Servidumbres.

Legislación sobre los usos del agua

Constitución de la República de Honduras.

Uso Doméstico	Ley de Aguas
Uso Agrícola	Ley de Reforma Agraria Ley de Pesca Código Civil
Uso Energético	Ley de Aguas Ley de Creación de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica
Uso Minero	Código de Minería
Uso de Transporte	Ley de Aguas
Uso Medicinal y Termal	Código de Sanidad
Otros Usos	Ley de Aguas Ley Reguladora de Actividades Turísticas
Efectos Nocivos Control del uso, calidad y Contaminación del Agua	Ley de Aguas Código Civil Código Penal Código de Policía

Areas Protegidas	Ley de Municipios Ley Forestal Ley de Reforma Agraria Ley de Creación del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados
Control y Protección de Instalaciones y Obras Hidráulicas	Ley de Reforma Agraria Ley de Creación de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica Ley de Creación del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados Ley Reguladora del Turismo Ley del Banco Nacional de Fomento Ley de Pesca

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE "NICARAGUA"

Propiedad de las aguas

La Constitución Política de la República de Nicaragua establece que los recursos naturales son patrimonio nacional y corresponde al Estado la preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales. No existen derechos de propiedad en favor de los particulares, solamente derechos adquiridos.

Orden de prioridades

No existe orden de prioridades específico, sin embargo, se entiende en la Ley de Industrias Eléctricas que las concesiones y permisos para uso eléctrico se otorgan subordinándolos a la satisfacción de las necesidades de alimentación, salud, agricultura, protección contra inundaciones, conservación, libre circulación de peces y retorno de las aguas a sus cauces.

Derechos de uso

En el uso agrícola, es el Instituto Agrario Nacional el obligado a adoptar medidas de aprovecho de aguas superficiales y subterráneas; la Dirección General de Riquezas Naturales otorga concesiones y licencias para explorar riquezas naturales como pesca, forestas y minas; el Ministerio de Economía, Industria y Comercio para pescar y aprehender comercialmente especies de la fauna acuática; el aprovechamiento energético requiere también permiso o concesión otorgada por el Ejecutivo por un plazo entre 5 y 50 años prorrogables.

Servidumbres

Legislación sobre los usos del agua

Uso Doméstico	Régimen de la Industria Eléctrica Dto. del 01/12/57. Creación del Depto. de Acueductos y Alcantarillados. Ley 1349 del 22/04/67. Ley de Riquezas Naturales No. 316 del 20/03/58.
Uso Agrícola	Ley de Reforma Agraria Ley de Uso de Aguas para Riego de Beneficio Colectivo - Ley No. 746 del 13-06-1962. Ley de Creación de la Empresa de Riego Rivas. Ley No. 635 del 06/12/61 Reglamento a la Ley de Explotación de la Fauna. Dto. No. 11 del 06/03/61. Ley del Régimen de Explotación Pesquera Ley No. 557 del 20/11/61 Código Civil
Uso Energético	Ley de Creación de la Empresa Nacional de Luz y Fuerza. No. 102 del 14/10/54 Régimen de la Industria Eléctrica Ley que declara obras de utilidad pública No. 531 del 06/10/60.
Uso Industrial y Minero	Código de Minería
Uso para el Transporte	Código Civil Código de Comercio Ley No. 106 del 13/02/48 Dto. Ejecutivo del 16/05/18
Efectos Nocivos	Código Civil
Control de Usos de Calidad y Contaminación del agua	Código Penal Código Agrario Código de Minería Reglamento de la Empresa Aguadora de Managua
Areas Protegidas	No existe legislación. El Ministerio de Agricultura y Ganadería es el encargado de reforestar y conservar las cuencas hidrográficas.

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE COSTA RICA

Propiedad de las aguas

La Constitución Política de la República de Costa Rica incluye en los bienes del dominio del Estado al agua y la Ley de Aguas vigente No. 276 y sus modificaciones ratifica la dominialidad pública.

Orden de prioridades

Uso poblacional, animal, industrial, agrícola.

Derechos de uso

Como bien de dominio público, el derecho sobre el agua, es concesionado por el Servicio Nacional de Electricidad (SNE) que es el que ejerce el dominio sobre las aguas.

Legislación sobre los usos del agua

Para los usos del agua se tiene:

Constitución Política de la
República de Costa Rica
Ley de Aguas No. 276 del 27/08/42 y sus reformas
Ley General de Salud

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA
REPUBLICA DE PANAMA

Propiedad de las aguas

Las aguas de cualquier naturaleza son propiedad de la nación, queda a cargo del Estado la reglamentación, fiscalización y aplicación de las medidas que garantizan el aprovechamiento y uso racional del recuso.

Orden de prioridades

El uso preferente es el doméstico y de acuerdo con la ley de aguas, la Comisión Nacional de Aguas tiene la facultad de evaluar y decidir sobre prioridades para el aprovechamiento del recurso.

Derechos de uso

La Comisión Nacional de Aguas es la encargada de otorgar permismos, certificados y concesiones para el uso de agua. Los usos comunes quedan excluídos.

Servidumbres

Legislación sobre los usos del agua

Uso Doméstico	Ley de Aguas, Dto.-Ley No. 35 del 22/09/66
Uso Agrícola y Pesca	Ley de Aguas, Dto.-Ley No. 35 del 22/09/66 Ley sobre pesca - Dto. Ley No. 17 Ley sobre Protección de Fauna Silvestre Dto. - Ley No. 23 del 30/01/67 Código Civil
Uso Energético	Ley de Aguas Código Agrario, Ley No. 37 del 20/11/62
Uso MInero	Código de Recursos Minerales Código Fiscal
Uso para Transporte	Ley de Aguas Código Fiscal
Uso Industrial	Ley de Aguas
Efectos Nocivos Control de Usos, Calidad y Contaminación del agua Aguas Protegidas	Constitución de la República Ley de Aguas Código Agrario Código Penal Ley sobre Reservas Hidrográficas Ley sobre Reservas de Agua Código de Recursos Minerales
Control y Protección de Instalaciones y Obras Hidráulicas	Ley de Aguas Código de Recursos Minerales Ley sobre Reservas de Aguas Código Agrario Ley de Conservación de Recursos Naturales

LEGISLACION RELACIONADA CON EL AGUA EN BELICE

Entre las instituciones principales que participan en la administración de los recursos hídricos figuran:

a. Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Ambiental

La Dirección de Aguas y alcantarillado del Ministerio de energía y comunicaciones tiene a su cargo el suministro de agua potable en las zonas urbanas. También tiene un programa de perforación de pozos e instalación de bombas manuales. Entre otras instituciones que participan en el sector se incluyen el Ministerio de Salud, que fija los objetivos del sector; la Inspección de Salud Pública, dependiente de este ministerio, que administra el programa de abastecimiento de agua en las zonas rurales, y el Ministerio de recursos naturales, que suministra agua potable a pequeños centros de población. Algunas empresas privadas también perforan pozos.

b. Riego y Drenaje

El Ministerio de recursos naturales administra el aprovechamiento del riego.

c. Hidroelectricidad

No existe generación de hidroeletricidad en Belice.

d. Otros Usos del agua

No se dispone de información acerca de otras instituciones que participan en la administración de los recursos hídricos.

CONCLUSIONES

1. De los 7 países mencionados únicamente Guatemala y Belice no cuentan con Ley de Aguas, los 5 países restantes sí cuentan con Ley específica, sin embargo, el uso y aprovechamiento del agua se encuentra regulado en una diversidad de cuerpos legales. Las constituciones políticas manifiestan su preocupación por la protección, aprovechamiento y uso racional e integrado de los recursos naturales, siendo el agua uno de ellos.

2. La solución de conflictos generados por el uso del agua, queda en la mayoría de países delegado en el Organismo Ejecutivo, estando contemplado también el procedimiento judicial.

3. Solamente Honduras reconoce aguas públicas y privadas y Guatemala las aguas pasan a ser de dominio público a partir del 14 de enero de 1986, sin embargo, la misma constitución reconoce aguas privas anteriores a la entrada en vigencia de la misma.

4. En cuanto a la administración del agua, existe una diversidad de instituciones que intervienen de acuerdo con los usos.

5. El recurso agua se encuentra protegido tanto legal como administrativamente, sin embargo, las normas legales no se aplican por falta de capacidad de gestión de las instituciones encargadas de controlar, evaluar y dar seguimiento al cumplimiento de dichas normas.

6. Las leyes existentes no responden a la realidad hídrica de los países.

7. Es criterio personal que a nivel de todos los países existe la falta de certeza jurídica el problema no solamente del agua sino también de la tierra.

BIBLIOGRAFIA

1. Legislación de Aguas en América Central, Caribe y México.
Estudios Legislativos No. 8 FAO, 1975.

2. La Administración de los Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe. CEPAL 1992.

3. Estudio Sub-Sectorial del Riego Privado. FAO 1991.

8.3 GESTION INTEGRAL DE CUENCAS EN CENTRO AMERICA Y EL CARIBE

ING. WILLIAM BORGES
División de Proyectos
CAPRE

I INTRODUCCION

Sin duda, la protección del medio ambiente y la recuperación de los diferentes componentes, hacia estados de mejor calidad, que faciliten al hombre un mejor uso, manteniendo además el equilibrio, y que esto permita que el resto de especies usen y se beneficien de dichos recursos, es una tarea de todos, pero es imperativo, para instituciones como CAPRE y por ende de sus miembros.

El proteger y preservar el recurso hídrico, considerando que el agua es la "MATERIA PRIMA" de todas las instituciones adscritas, es una labor no solo indispensable, sino que además es impostergable.

II DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto comprende varias etapas y acciones en varios campos: la primera será la identificación de todas las cuencas cuyo recurso hídrico, en explotación, se usa para el consumo humano. Del inventario anterior se escogerá una cuenca piloto en cada país de la región; si ya existen experiencias en algunos países, se podría continuar el trabajo en alguna de las cuencas, en las que se trabaja en la actualidad.

El enfoque que plantea el proyecto comprende aspectos profesionales multidisciplinarios, labores asistenciales, y una gran participación de las comunidades, de los municipios y de los usuarios de los sistemas que se abastecen de las cuencas, o bien que disponen sus aguas residuales en ellas.

Las acciones se han de encaminar a:

a. Protección: que impida y/o regule las actividades que deterioran el recurso hídrico

b. Recuperación: adopción de políticas, acciones y métodos que permitan no solo eliminar las practicas contaminantes, sin restablecer las condiciones adecuadas del recurso.

c. Ordenamiento: orientado a un manejo integral.

d. Control: que garantice la no degradación, así como el uso óptimo del recurso.

e. Reforma legal: crear marcos jurídicos regionales que faciliten la gestión y que permitan aprovechar las experiencias de los diferentes países miembros en dicho campo, extrapolándolas a los otros miembros de la región.

f. Desarrollo: de las cuencas como unidades económicas, pero controlada No hay que perder de vista que el uso primordial que se le da al agua que producen las cuencas, incorporadas a este Proyecto, es el de agua para el consumo humano, por lo que se requiere de gran rigurosidad en algunos campos, como son garantizar la cantidad producida y la calidad del agua.

III OBJETIVOS DEL PROYECTO, GRUPO META Y RELACION CON POLITICAS

3.1 Objetivo

Desarrollar un programa de manejo integral de cuencas hidrográficas, que permita proteger y recuperar los recursos hídricos que se usan para el abastecimiento de los sistemas de agua potable en la región de Centroamérica y el Caribe.

3.2 Objetivos específicos

a. Disponer de un inventario de las cuencas cuyas aguas se utilizan posteriormente para el abastecimiento de agua potable en cada país.

b. Desarrollar las instancias en cada país o reforzar las existentes, para poder ejercer las acciones de protección, recuperación, ordenamiento, etc., partiendo de la experiencia piloto que se establecerá en cada país.

c. Desarrollar las estrategias que permitan el trabajo en las cuencas con participación profesional técnica, pero sobre todo de las comunidades, municipios y usuarios.

d. Promover la regionalización en el campo de protección y recuperación de recursos hídricos.

e. Promover la aplicación de modelos, y de las experiencias más exitosas, de cada país, como modelo de la Región CAPRE.

3.3 Grupo meta

Todas las instituciones adscritas, conforman al grupo meta, con el entendido de que dependiendo del grado de desarrollo (en este campo) que tenga cada institución, así serán las acciones a ejecutar por cada una. Otros grupos meta serán las comunidades, municipalidades, grupos de usuarios, etc. que han de participar en el manejo integral de las diferentes cuencas.

3.4 Relación con las políticas de desarrollo

El efecto de este proyecto y su desarrollo están acordes, con los procesos de integración que promueven los gobiernos de Centroamérica y el Caribe y con las premisas del desarrollo sostenible, que es meta, no solo de cada gobierno de la región sino que también de los organismos internacionales, de cooperación tales como GTZ, FINNIDA, ACDI, CUD, etc.

IV CONFIGURACION DEL PROYECTO

4.1 Medidas anteriores y relación con otros proyectos

Posiblemente uno de los hechos más relevantes dentro de esta temática es la introducción del concepto de "manejo integral de cuencas " con el que inició la capacitación el Centro Agrogénico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en 1985, donde se establecen metodologías, inician programas a nivel de Costa Rica y Centroamérica, no solo en el campo de la capacitación, sino que han desarrollado proyectos piloto, este aspecto es sin duda de gran valor, ya que ha retroalimentado a la citada Institución. El CATIE varió los programas de capacitación y el enfoque inicial, a nivel de estrategias de acción.

Otro proyecto parcialmente relacionado con el tema, que se desarrolla en la actualidad, es: "Rescate y Rehabilitación del Río Torres" (San José, Costa Rica), este proyecto interinstitucional, además de la participación de AyA, (miembro de CAPRE) cuenta con la de la Municipalidad de San José, Ciudad de Nancy (parte del Programa Francés de Ciudades Unidas para el Desarrollo) otras instituciones costarricenses, así como el auspicio parcial de CAPRE.

4.2 Actividades y resultados

Como estrategia en la ejecución del Proyecto, se ha identificado la necesidad de constituir Comités Nacionales (uno en cada país) y uno regional, en los que se incorporarán representantes de cada uno de los grupos involucrados en la cuenca.

a. Gestión por parte de CAPRE para que los miembros formen el CTN respectivo.

b. Formación de CTN's

c. Formación de CTR

d. Inventario de cuencas de interés de cada país

e. Escogencia de cuencas piloto, una en cada país

f. Estudio del marco jurídico de los países miembro, para definir un marco legal común que permita el trabajo regional.

g. Formulación de planes de manejo, protección, y rescate según el caso.

4.3 Necesidades de capacitación

La capacitación se dirigirá tres grupos fundamentales:

1. Capacitación a profesionales
2. Capacitación a técnicos y personal de apoyo
3. Capacitación a miembros de comunidades y municipios y usuarios

4.4 Plan preliminar

Este plan preliminar plantea por lo menos cuatro etapas que son:

I. Conformación de los grupos de trabajo a nivel nacional CTN's, a nivel regional CTR y definición de planes de trabajo y metodología.

II. Etapa inventario y definición de cuencas piloto.

III. Trabajo de campo y capacitación en los tres niveles propuestos, con el fin de desarrollar las acciones que nos permitan alcanzar los objetivos del proyecto en cuanto a protección, recuperación, etc.

IV. Estudio del marco jurídico, para establecer las modificaciones legales en la legislación de cada país que permita extrapolar las experiencia de un país otro.

4.5 Cronograma de ejecución

Para la ejecución se propone el siguiente cronograma; a ejecutar en treinta meses:

ACTIVIDAD FECHA RESPONSABLE

ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
1. Formación de CTN's	Septiembre-octubre 1994	CAPRE y paises
2. Formación de CTR	Octubre-Noviembre 1994	CAPRE y paises
3. Definición de planes	Noviembre-diciembre 1994	CTN's y CTR
4. Inventario y definición de cuencas piloto	Enero-junio 1995	CTN's y CTR
5. Capacitación	Enero 1995 (continuo)	CAPRE-CTR
6. Desarrollo de Proyectos (acciones)	Junio 1995 a enero 1997	CTN's-CTR
7. Estudios del marco jurídico de cada país miembro	Marzo-Agosto 1995	CTN's-CTR
8. Evaluación continua	Enero 1996 hasta fin del proyecto en diciembre 1997	CTN's-CTR Consultoría

La Gerencia del Proyecto será la Dirección Ejecutiva del CAPRE.

COSTOS DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	COSTO US$
1. Capacitación - Taller a miembros CTN's y CTR	CAPRE y Agencia de cooperación	12.000.00
2. Consultoría para el estudio de mecánica de compra de las diferentes instituciones adscritas y el Marco Jurídico que las rige	CAPRE y Agencia de cooperación	3.500.00
3. Trabajo de CTN's en mecánica de compra y legislación	CTN's	3.500.00
4. Estudio y definición de normas transitorias que requerirán por lo menos 5 reuniones del CTR en 6 meses	CTR	15.000.00
5. Determina y establecen formatos del certificado de calidad para la región	CAPRE y Agencia de Cooperación	10.000.00
6. Primera Evaluación	CAPRE y Agencia de Cooperación	10.000.00
7. Divulgación	CAPRE y Agencia de Cooperación	10.000.00
8. Compra de Equipo	CAPRE y Agencia de Cooperación	6.000.00
	TOTAL	60.000.0

COMITE REGIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO (CRRH)

PRESENTACION HECHA DURANTE EL "TALLER SOBRE LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO"

(PARLACEN, Guatemala, 9-13 de Agosto de 1994)
(Presentado por Eladio Zárate, Secretario Ejecutivo de CRRH y Cornelis De Vries, Experto Hidrólogo del proyecto PRIMSCEN)

1. Breve Referencia sobre el CRRH:

1.1. El COMITE REGIONAL de RECURSOS HIDRAULICOS, CRRH fue creado regionalmente el 9 de setiembre de 1966, por Resolución (5C, 5) del Sub-Comité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos en su Tercera Reunión, en Tegucigalpa, Honduras, para servir de contrapartida al Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA).

Cuando el PHCA finalizó en 1975, los gobiernos centroamericanos decidieron mantener el CRRH como un organismo intergubernamental financiado por sus propias contribuciones.

1.2. Los objetivos del CRRH son los siguientes:

a. Promover la evaluación sistemática de los recursos atmosféricos e hídricos, para su aplicación en los planes integrales de desarrollo de los países miembros.

b. Promover actividades meteorológicas e hidrológicas en las cuencas hidrográficas para el manejo y conservación de los recursos hídricos, de tal manera que se contribuya al uso sostenible de los mismos.

c. Fomentar acciones en los campos de los recursos atmosféricos, hídricos y de manejo de cuencas que se orienten hacia la protección del medio ambiente, así como a la prevención y mitigación de los desastres naturales.

d. Orientar las investigaciones meteorológicas e hidrológicas en la región, de manera que permitan recomendar acciones a tomar para atenuar o solventar los problemas actuales y futuros relacionados con el clima, sus cambios antropogénicos y el aprovechamiento integral de los recursos hídricos.

e. Establecer mecanismos de coordinación con otros organismos del Istmo Centroamericano y extraregionales, en el desarrollo de todas las actividades que involucren aplicaciones de meteorología e hidrología.

f. Mantenerse en estrecho contacto con organismos extraregionales y mundiales, involucrados en las actividades afines o su financiamiento, con el propósito de obtener y canalizar los recursos técnicos y financieros requeridos para el logro de los objetivos.

1.3. Funciones técnico-científicas principales del CRRH

a. Servir de Cuerpo Consultivo Regional a los Gobiernos del Istmo, en materia de hidrología, meteorología, recursos hídricos y campos conexos.

b. Coordinar y orientar a nivel regional las actividades de hidrología, meteorología y evaluación de los recursos hídricos para los múltiples usos que requieran los Gobiernos, a través de los Comités e Instituciones de Recursos Hídricos correspondientes en el Istmo Centroamericano, con miras a la normalización de los métodos y/o sistemas de observación, procesamiento, análisis y divulgación de datos.

c. Coordinar, cuando sea necesario, estudios de carácter regional tales como inundaciones, sequías, clasificación de climas, cambios antropagénicos del clima y otros, así como las publicaciones técnicas regionales correspondientes, como boletines meteorológicos e hidrológicos, atlas climatológicos y otros.

d. Impulsar el establecimiento de criterios técnicos relacionados con los recursos atmosféricos e hídricos (superficiales y subterráneos), necesarios para la promulgación de las legislaciones correspondientes.

e. Coordinar, cuando se requiera, el intercambio de información meteorológica, hidrológica y de recursos hídricos de interés para los países del área y fuera de ésta.

f. Actuar como organismo intergubernamental de contraparte en las actividades derivadas de cualquier proyecto de carácter regional o extrarregional que se ejecute en los campos del Comité.

g. Promover y coordinar acciones relativas al ordenamiento de cuencas hidrográficas dirigidas a la prevención y mitigación de los desastres causados por fenómenos hidrometeorológicos, así como la preservación del medio ambiente.

1.4. En la actualidad el CRRH está llevando adelante los siguientes proyectos regionales:

PROYECTO	*ORGANISMO PATROCINADOR/PARTICIPANTES*
Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos del Istmo Centroamericano (PRIMSCEN)	Organización Meteorológica Mundial (OMM) Instituto Meteorológico Finlandes (IMF) Agencia Finlandesa de Desarrollo Internacional (FINNIDA)
Proyecto Centroamericano sobre Cambio Climático (PCCC)	Gobierno de los Estados Unidos (Agencia de Protección al Medio Ambiente (EPA) y apoyo político de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)
Balance Hídrico Centroamericano	UNESCO/Gobiernos del Istmo
Mapa Hidrogeológico Centroamericano	UNESCO/Gobiernos del Istmo
Programa Cursos CRICA	UNESCO
Programa Cursos ERIS	UNESCO
Modelos Matemáticos Hidrológicos	Coordinación del CRRH con DANIDA/CEPREDENAC

2. Vistazo técnico a la región centroamericana en los aspectos de adquisición de datos y producción de información básica

2.1. Red de estaciones hidrológicas

Mapeos y gráficas hechos por el Experto Hidrólogo del PRIMSCEN, Cornelis de Vries, sobre el comportamiento histórico de las estaciones hidrométricas, partiendo de la década de los años 50's, revelan lo siguiente (Ver anexos 1, 2, 3 y 4).

a. Que hacia finales de la década de los años 50's, el número de estaciones hidrológicas funcionando en el Istmo era muy bajo, (alrededor de 40 en todo el Istmo).

b. Que en la década de los años 60's se nota un surgimiento de la red hidrológica en todo el Istmo (Anexo 4, para 1966).

c. Que hacia los dos últimos años de la década de los 60's y primeros 5 años de los 70's, se nota un surgimiento muy marcado de dicha red, merced al funcionamiento desde 1967 y hasta 1975 del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano que impulsó vigorosamente dicha actividad, (Belice no formó parte de dicho proyecto). Dicha tendencia es muy marcada en todos los anexos del 1 al 4.

d. Que exceptuando a Costa Rica y Panamá cuyas curvas de "número de estaciones funcionando" de los anexos 1 al 3, continuaron ascendiendo después de 1975, en los demás países, estas curvas adquirieron a partir de esa fecha una pendiente descendente, o sea, el cierre de estaciones hidrológicas supera a la apertura de las mismas lo que marca la insostenibilidad de los productos dejados por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano por parte de los países gobierno y sector privado. Esta tendencia descedente se invierte levemente en algunos países hacia 1993.

e. Que al ingresar a la década de 1990, algunos países estaban en cuanto a redes hidrológicas en niveles parecidos a los años 50 y 60 y en los demás países las tendencias eran descendentes, excepto en Costa Rica y Panamá, cuyas curvas se mantuvieron ligeramente crecientes o estables después de 1975.

f. Que Belice mejoró su red hidrológica a inicios de la década de los años 80, pero decayó de nuevo hacia finales de esa década (Anexo 3), y se recuperó de nuevo hacia 1993.

g. Los mapas de ubicación de estaciones hidrológicas mostradas en el Anexo 4 hacen ver, que históricamente ha habido en el Istmo, visión técnica para la medición de variables hidrológicas básicas, pero que esta visión técnica no ha estado acompañada del apoyo financiero requerido para asegurar la sostenibilidad de esas acciones tomadas, cuestión que involucraría personal que tome los datos en el campo, personal de planta para interpretar, corregir y poner los datos en formas accesibles a los usuarios, víaticos y transporte para los inspectores de campo, así como

adquisición de repuestos y nuevo instrumental incluyendo modernización tecnológica para mantener las estaciones en funcionamiento.

2.2. *Red de Estaciones Meteorológicas*

2.2.1. En base a la información recopilada por el Experto Cornelis de Vries sobre las Estaciones de Observación Meteorológica se concluye lo siguiente:

a. El funcionamiento de las primeras estaciones meteorológicas en el Istmo preceden a las hidrológicas en aproximadamente medio siglo, ya que desde principios de siglo, la mayoría de los países hacían este tipo de observaciones (ver Anexos 5, 6 y 7; no se dispone de la información de los demás países).

b. A partir de los años 20's se nota un importante incremento del número de estaciones meteorológicas en el Istmo, que llega a tener un máximo de estaciones instaladas alrededor de 1970, producto del impulso dado por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano a esa actividad.

c. Al igual que en el campo hidrológico, se concluye que la sostenibilidad en el campo de la observación meteorológica ha sido muy pobre, a tal punto que algunos países al ingresar a la década de los 90, tenían una red meteorológica similar a la de los años 40's.

2.3. *Otras redes de observación*

2.3.1. Estaciones para medir parámetros de altura en la atmósfera

Comportamientos similares a los apuntados en 2.1. y 2.2. se notan en la red de radiosondeo regional instalada entre 1971 y 1972 con ayuda del Gobierno de los Estados Unidos. La red de Centroamérica la conformaban en esos años, las estaciones de Panamá (manejada por Estados Unidos), Costa rica, Honduras, El Salvador (globo piloto) y Guatemala. Nicaragua hacia mediados de los 70's, instaló una estación de radiosondeo y Belice en los años 80's intaló otra más.

Hoy día, sólo hacen sondeo diario las estaciones de Panamá, Costa Rica, Honduras y Belice. De nuevo una red fundamental al apoyo de los recursos hídricos va en retroceso en lugar de ir en mejoría, aún cuando la red original distaba mucho de ser la idónea cuando se instaló a principios de 1970.

2.3.2. Red de radares

Esta red, que hubiera brindado un gran apoyo a la región , entre otros, colaborando por dar un ejemplo, al mejor conocimiento de la distribución de las intensidades de la lluvia, no ha logrado pasar del papel a la realidad, al menos con todos los esfuerzos desplegados en los últimos 25 años, para instalarla.

Costa Rica tuvo un radar en la década de los 60's, pero lo descontinuó al finalizar dicha década y de allí sólo Belice posée actualmente uno en operación.

Para una región azotada por huracanes y tormentas tropicales, como lo es el Istmo Centroamericano, con pérdidas de vidas y daños millonarios todos los años, el carecer de este tipo de red, parece irreconciliable con la realidad que se vive.

2.4. Redes nacionales e internacionales de intercambio de datos hidrometeorológicos

Las redes de intercambio de datos dentro de los países, de los paí hacia el exterior, y del exterior hacia los países, también han estado plagados de tecnología anticuadas y poco confiables, aunque hay que reconocer que dichas tecnologías han sido adquiridas con asistencia técnica exterior y muy poco apoyo nacional Estas redes han logrado subsistir también, gracias a la asistencia técnica internacional, ya que en general el apoyo gubernamental o privado ha sido también muy limitado, aún cuando estas redes proporcionan la única forma de apreciar la dimensión regional de flagelos como las sequías, huracanes, etc.

2.5. Los datos embodegados

2.5.1. Las numerales 2.1., 2.2. y 2.3. anteriores mostraron la carencia en buena parte del Istmo, de la sostenibilidad requerida para mantener una red hidrometeorológica básica mínima. Sin embargo, esos aportes no mostraron nada del estado del procesamiento de la información tomada en esas redes.

Una cantidad muy sustancial de información primaria tomada en todo el Istmo, tanto en la red hidrológica como en la meteorológica, se encuentra aún "embodegada" sin haber sido objeto de ningún proceso, en otras palabras, por décadas enteras esta valiosísima información no ha sido integrada a ningún proceso productivo en la región.

Entre los factores que se señalan para que esto haya sucedido, están la falta de personal de procesamiento de datos e insuficiencia de tecnologías modernas en cada una de las diferentes épocas, para procesar y archivar (bancos de datos) en forma utilizable por el usuario, los datos.

2.6. *El síndrome de la capacitación y formación profesional*

2.6.1. Excluyendo cualquier otro tipo o fuente de capacitación, el siguiente cuadro presenta aquella que se brindó entre 1973 y 1977 por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano en la región, la cual aparece en más detalle en el Anexo 8.

	Número de participantes en:			
Año	**Cursos formales**	**Cursos informales**	**Conferencias**	**Total**
1973	50	8	165	223
1974	99	45	75	219
1975	134	197	180	511
1976	271	107	565	943
1977	30	8	--	38
Adiestramiento en el lugar de trabajo	--	100	--	100
Totales	584	465	985	2034

Aunque no se ha hecho, al menos por parte del CRRH, una encuesta formal sobre los lugares actuales de trabajo de este personal capacitado, se conoce que aparte de aquellos que se han jubilado y unos pocos por deceso, cantidades muy significativas se han ido a la empresa privada, se han cambiado de carrera o se han retirado voluntariamente, pero todos movidos por la misma motivación: encontrar trabajos mejor remunerados y con más ventajas laborales y perspectivas de carrera que aquellos que se encuentran en el sector hidrometeorológico gubernamental.

Así, los requerimientos de capacitación a todos los niveles en hidrometeorología, se convierte en un síndrome en donde las instituciones hidrometeorológicas gubernamentales

aportan el tiempo y los salarios de los becarios y otros sectores contratan con mejores salarios y condiciones a ese personal, una vez que este personal está bien formado en lo teórico y en lo práctico.

2.7. *El mal y el remedio*

De esta brevísima revisión de la generación de los datos básicos hidrometeorológicos en el Istmo se concluye:

2.7.1. El mal:

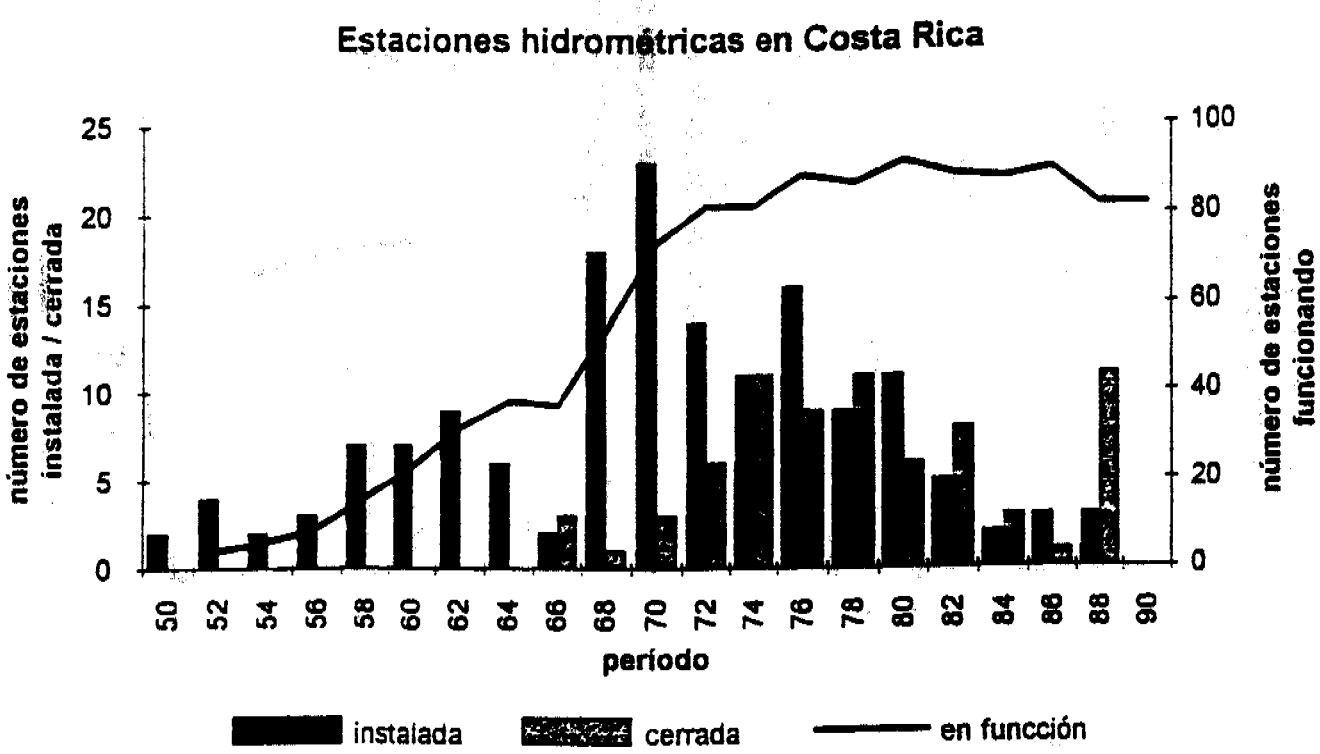
a. Que conjuntamente, ni los gobiernos, ni el sector privado, han sido capaces de brindarle sostenibilidad a las tareas de observación y al proceso de los datos básicos hidrometeorológicos en todos sus ámbitos, en superficie y en la atmósfera superior.

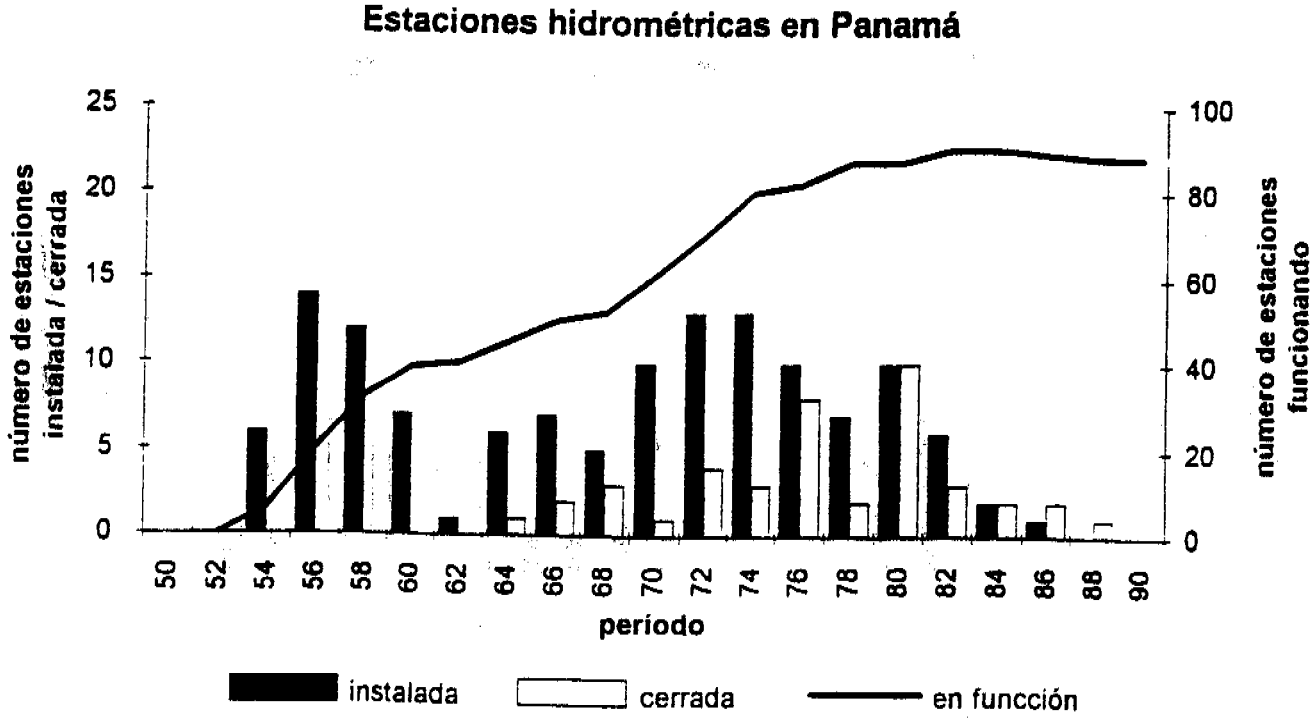
b. Que hisrtóricamente las inyecciones de capital, de transferencia de tecnología y de capacitación de personal hacia el Istmo en el campo hidrometeorológico, han sido muy significativas, pero al cabo de los años desaprovechados en cuantías muy considerables.

c. Que las series históricas irregulares de datos básicos y su calidad a veces dudosa, han privado al Istmo de hacer estudios regionales, dirigidos a evaluar con certeza el recurso agua en todas sus formas, atmosférica, superficial y subterránea y por ende, aún hoy, al filo del Siglo 21, si bien se puede estimar la demanda regional del agua, se conoce poco la oferta de la misma.

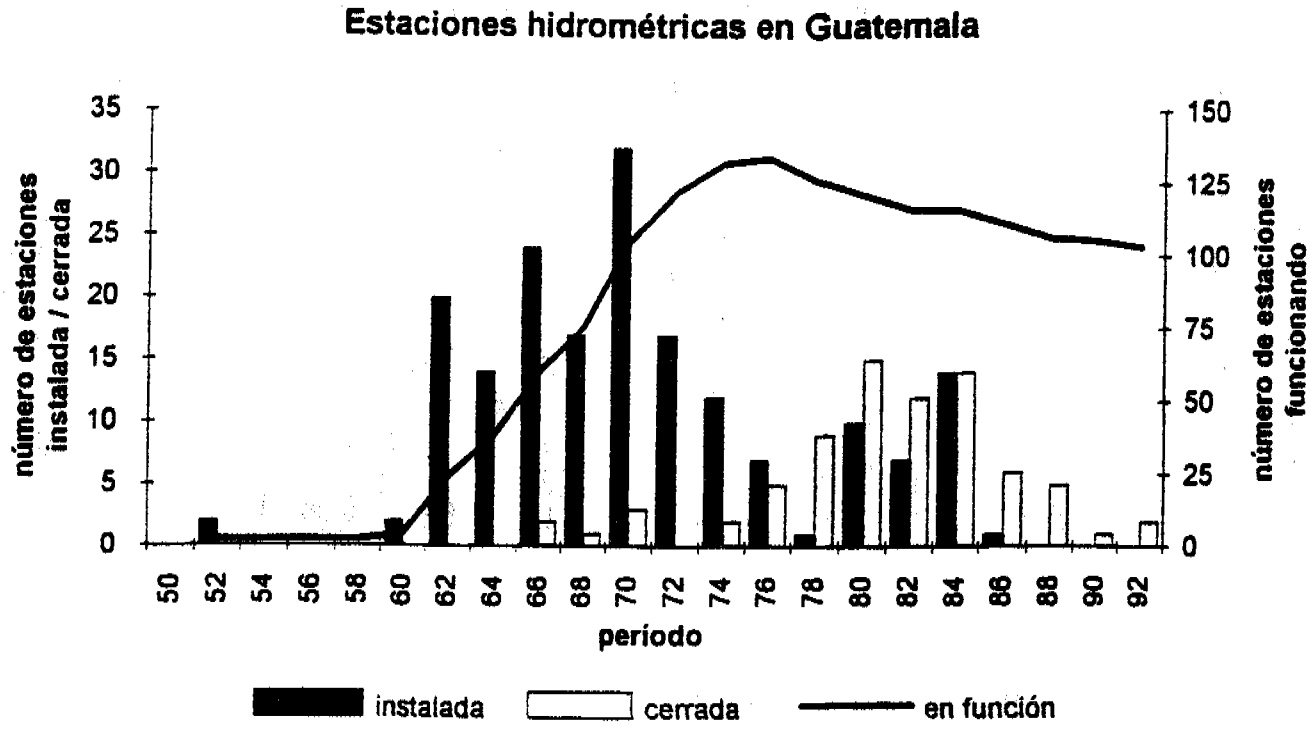
2.7.2. El remedio

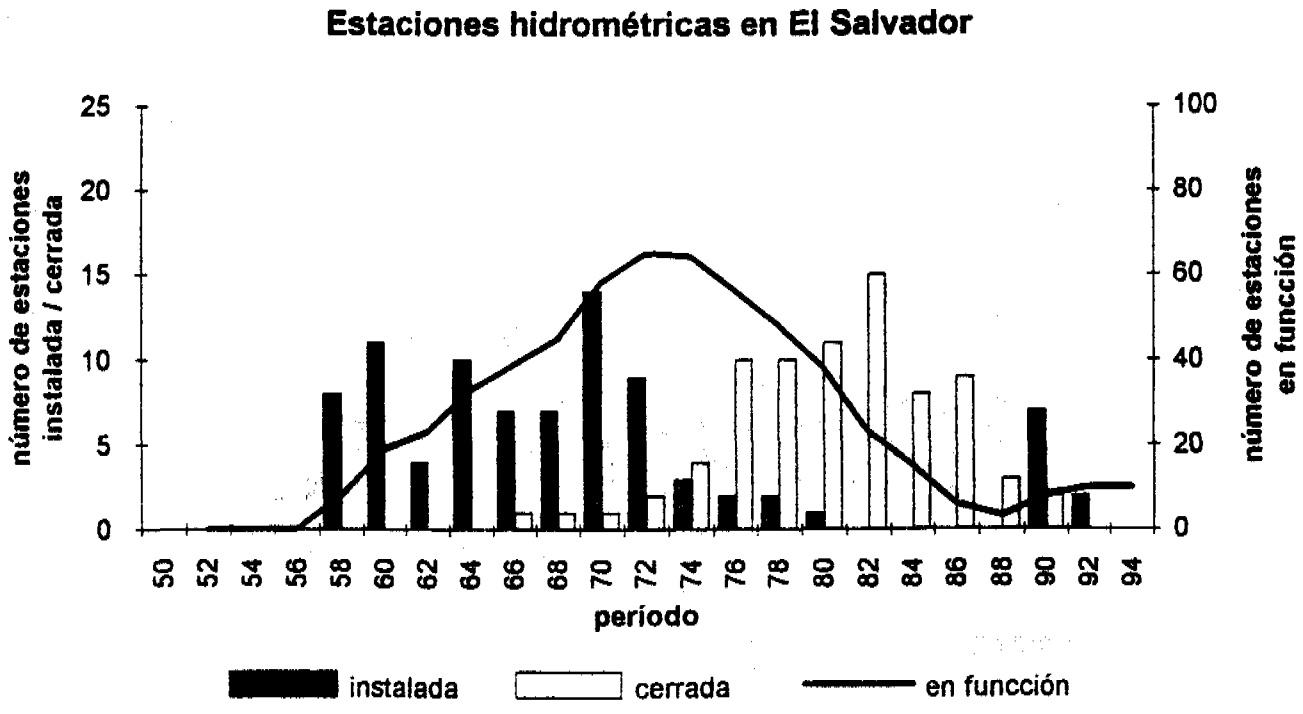
Partir con un Plan Regional de Recursos Hídricos para el Istmo, en donde se comprometa las decisiones de los gobiernos y el sector privado, para enmendar los yerros del pasado.


Estaciones hidrométricas en Costa Rica
número de estaciones instalada / cerrada
número de estaciones funcionando
período
instalada
cerrada
en funcción

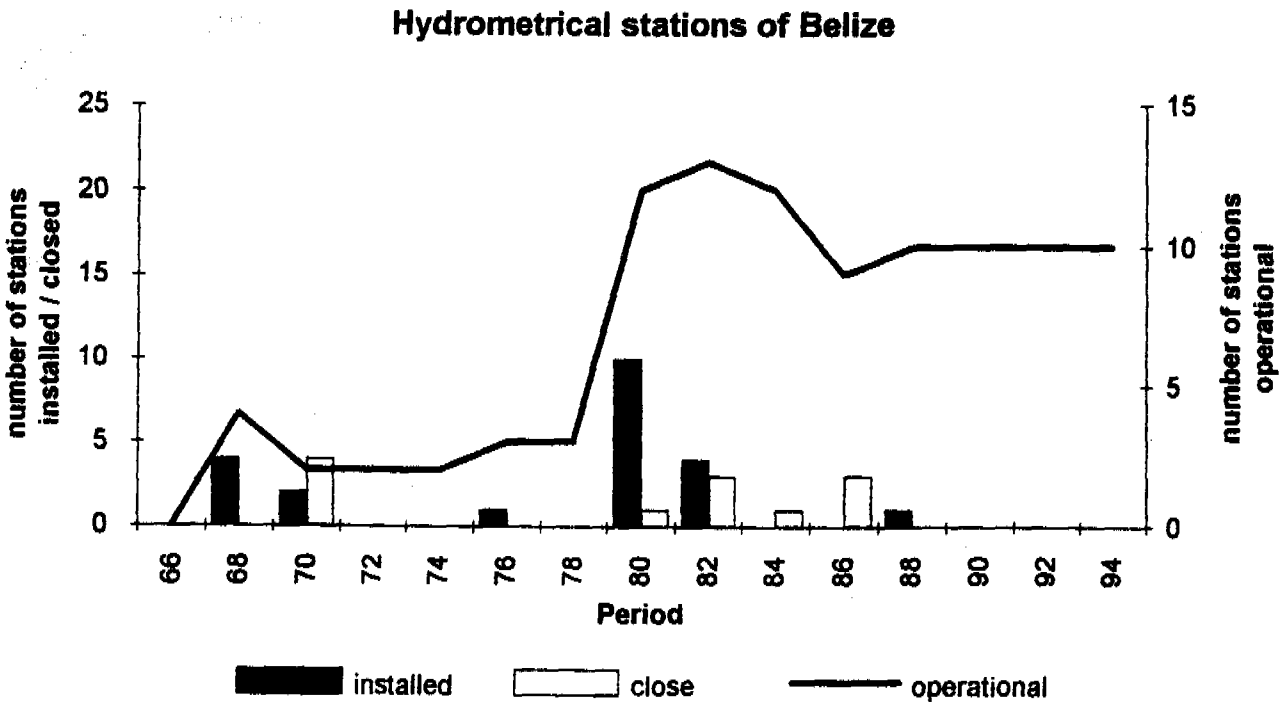

Estaciones hidrométricas en Panamá
número de estaciones instalada / cerrada
número de estaciones funcionando
período
instalada
cerrada
en funcción

ANEXO 1


Estaciones hidrométricas en Guatemala
número de estaciones instalada / cerrada
número de estaciones funcionando
período
instalada
cerrada
en función


Estaciones hidrométricas en El Salvador
número de estaciones instalada / cerrada
número de estaciones en funcción
período
instalada
cerrada
en funcción

ANEXO 2

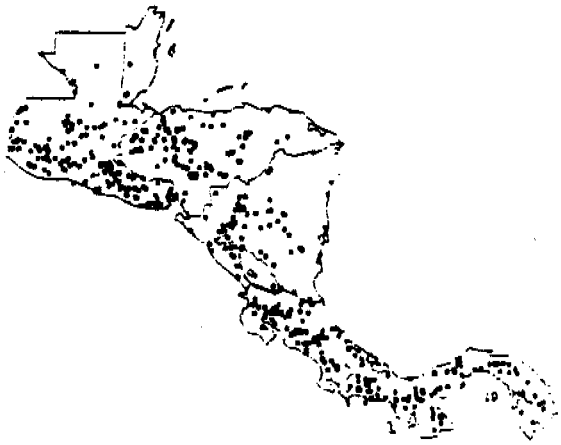

Hydrometrical stations of Belize
number of stations installed / closed
number of stations operational
25
20
15
10
5
0
15
10
5
0
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
Period
installed
close
operational

ANEXO 3

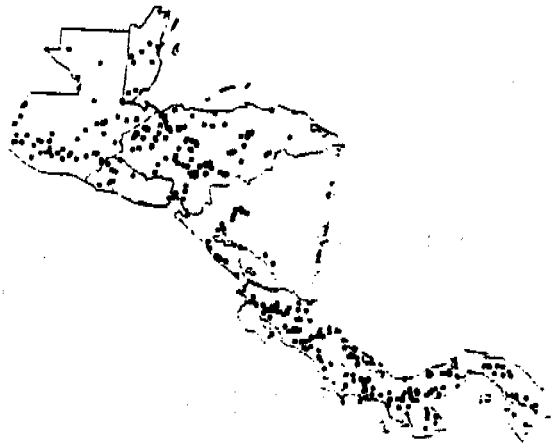
Estaciones hidrológicas en Centro America. 1954

Estaciones hidrológicas en Centro America. 1966

Estaciones hidrológicas en Centro America. 1978



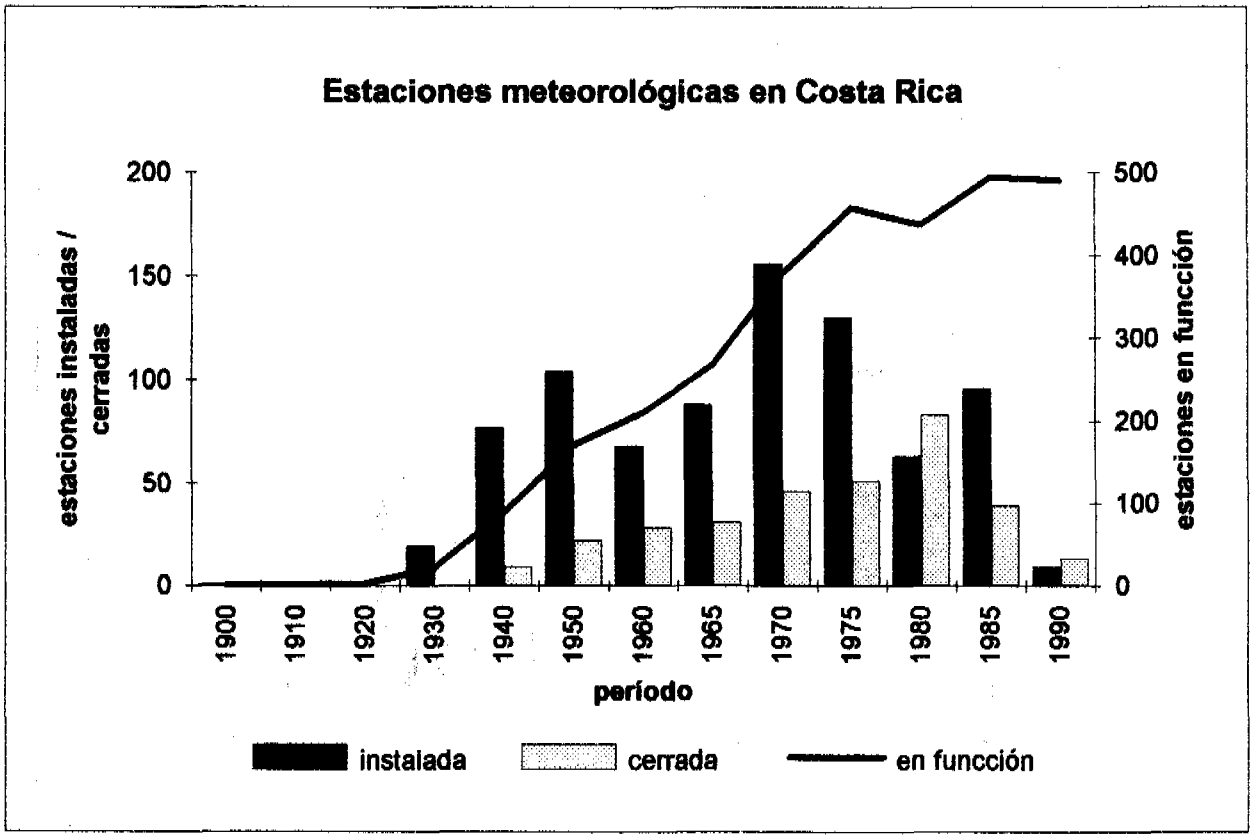
Estaciones hidrológicas en Centro America. 1990



Estaciones hidrológicas en Centro America. 1993

ANEXO 4

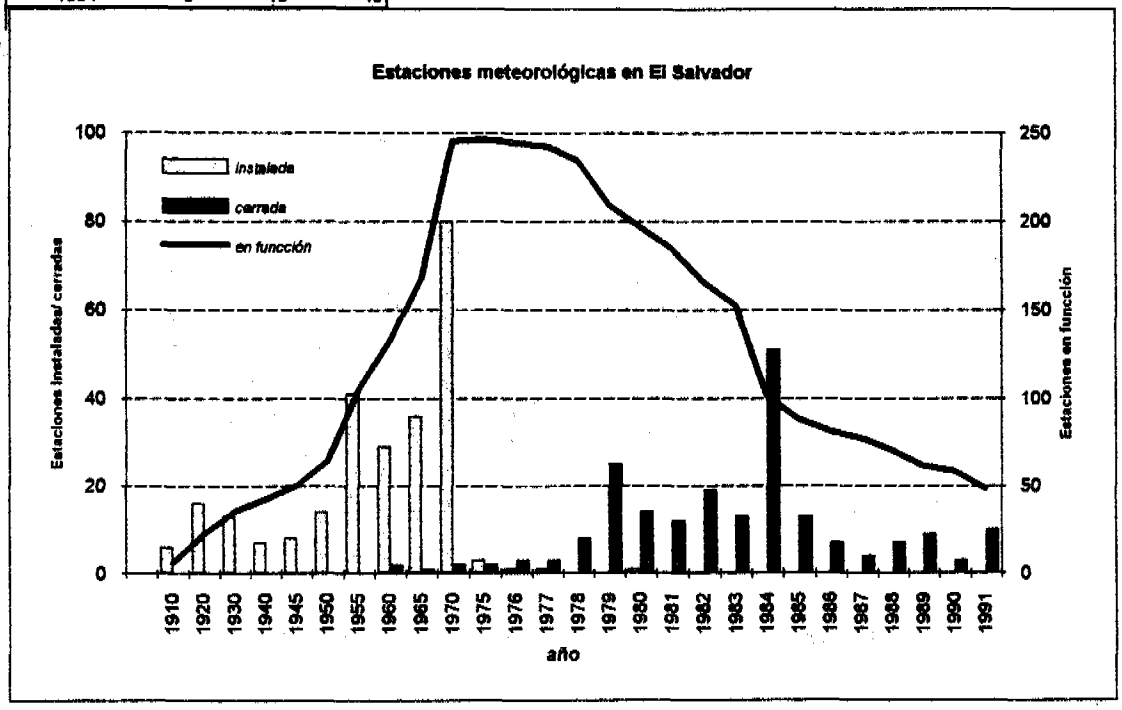
período	*instalada*	*cerrada*	*en funcción*
1900	1	0	1
1910	0	0	1
1920	1	0	2
1930	19	0	21
1940	77	9	89
1950	104	22	171
1960	68	28	211
1965	88	31	268
1970	156	46	378
1975	130	51	457
1980	63	83	437
1985	96	39	494
1990	9	13	490
1995	1	491	0



ANEXO 5

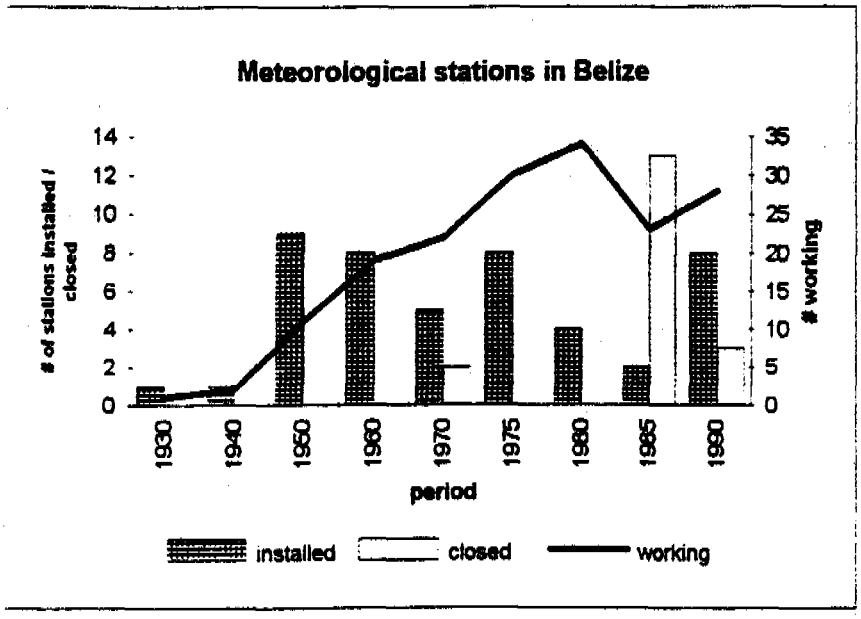
Histograma de las estaciones por año

Año	instalada	cerrada	en funcción
1910	6	0	6
1920	16	0	22
1930	13	0	35
1940	7	0	42
1945	8	0	50
1950	14	0	64
1955	41	0	105
1960	29	2	132
1965	36	1	167
1970	80	2	245
1975	3	2	246
1976	1	3	244
1977	1	3	242
1978	0	8	234
1979	0	25	209
1980	1	14	196
1981	0	12	184
1982	0	19	165
1983	0	13	152
1984	0	51	101
1985	0	13	88
1986	0	7	81
1987	0	4	77
1988	0	7	70
1989	0	9	61
1990	0	3	58
1991	0	10	48



ANEXO 6

año	instalada	cerrada	operando
1930	1	0	1
1940	1	0	2
1950	9	0	11
1960	8	0	19
1970	5	2	22
1975	8	0	30
1980	4	0	34
1985	2	13	23
1990	8	3	28
1995	0	28	0



ANEXO 7

PARLAMENTO CENTROAMERICANO

TALLER SOBRE LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ITSMO CENTROAMERICANO
Sede del PARLACEN
Guatemala, 9-13 de agosto de 1994

El Proyecto para la Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos del Istmo Centroamericano (PRIMSCEN)

Dr. Medardo Molina
Asesor Técnico Principal del PRIMSCEN

1. ANTECEDENTES

El Proyecto para la Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos del Istmo Centroamericano (PRIMSCEN), se inició en Febrero de 1991 Los países participantes en el PRIMSCEN son Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala (que se integró al proyecto solo un año más tarde que los otros seis), Honduras, Nicaragua y Panamá. Está financiado por el Finnish International Development Agency (FINNIDA) y es ejecutado por el Instituto Meteorológico Finlandes (IMF) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) actúa como contraparte regional. La relación entre estas instituciones puede verse en la Ilustración 1

2. FUNCIONES U OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL PRIMSCEN

El Proyecto tiene las funciones u objetivos de desarrollo y sus respectivos objetivos inmediatos que siguen.

2.1 Producción y difusión de información meteorológica e hidrológica confiable

Considerando que en los tiempos en que vivimos la información es el elemento más importante para la planificación de acciones de desarrollo, de previsión de desastres naturales, entre otras cosas, una función primordial del proyecto es dar a los servicios meteorológicos e hidrológicos las herramientas necesarias para producir esta clase de información y difundirlo lo mas rápidamente posible.

Para conseguir esto, primero, *se han rehabilitado los redes hidro-meteorológicas*; y luego *se ha mejorado el sistema de telecomunicaciones* del istmo En este sentido los resultados que ya pueden observarse son el mejoramiento de las redes meteorológicas y en menor medida el de las hidrológicas; la instalación y operación de una estación de aire superior (mientras que otra está a punto de instalarse); de dos estaciones climatológicas totalmente automáticas instaladas (y una por instalar) Luego, se ha reparado

parcialmente el sistema de telecommunicaciones conocida como CEMET y se están dando los primeros pasos para reemplazarlo por uno satelital totalmente computarizado.

2.2 Procesamiento y difusión de información meteorológica e hidrológica

Una vez que la información se ha producido y recolectado, es necesario procesarla para almacenarla, controlar su calidad y ponerla a disposición, en la forma adecuada, de la comunidad productiva del país. Para conseguir esto el Proyecto ha procedido al *mejoramiento de los centros de computación* de los servicios proveyéndolos de modernas redes de computación e instalando bancos de datos tanto meteorológicos como hidrológicos y capacitando al personal de los mismos en el uso y operación de ellos.

2.3 Formación de personal capacitado para operar modernos equipos y sistemas de procesamiento de datos

Esta función es de importancia trascendental debido a que en cualquier proceso de desarrollo, el elemento humano es el más importante para asegurar su éxito. En este sentido el Proyecto ha preparado o está en proceso de preparación formal, a *Meteorologos Clase I, Clase II, Clase III y Clase IV*; se han ofrecido cursos cortos sobre *aforos, operación y reparación de CEMET, calibración de equipos de radiación solar, control de calidad de datos, operación de estaciones automáticas, operación de IDRISI, operación de CLICOM, operación y calibración de los modelos HEC1 y HEC2*, entre los más importantes.

2.4 Sostenibilidad del Proyecto

Es obvio que los donantes del PRIMSCEN, están interesados en que los resultados del Proyecto sean sostenibles de modo que la producción continúe aún después que haya cesado la financiación extranjera. Se ha pensado que esto puede conseguirse sólo si las instituciones encargadas de la ejecución de las actividades correspondientes ademas de ser fuertes, estén coordinadas y en constante contacto entre sí.

Durante el desarrollo del proyecto ya se ha observado un tremendo espíritu de colaboración entre los diferentes servicios, ya sea en la forma de préstamos de material fungible o en la forma de prestar asistencia técnica o ambas.

Se espera que esta situación continúe y sea fomentada por *un CRRH fuerte*. Por esta razón, es preocupación constante de los donantes que el CRRH se fortalezca y que aumente su area de influencia. Por esta razón, se ha proveido al CRRH de modernos equipos de oficina, incluyendo computadoras y periféricos y también apoyo financiero para la operación de la oficina y se le estimula para que participe en eventos de carácter regional como fué el Diálogo Interamericano sobre Administración de Aguas de Miami y es esta reunión. .

Los objetivos inmediatos y resultados esperados pueden verse en la Ilustración 2.

3. LOS RECURSOS

Cuatro son los recursos con que el PRIMSCEN cuenta para cristalizar sus objetivos. Ellos son: equipamiento, centros de enseñanza, personal de consultores, y de expertos.

3.1 Equipamiento

Es la componente que ha recibido mayores recursos financieros. El equipo que se ha proveido a los servicios hidro-meteorológicos han sido de índole muy diversa, pués incluye desde plumillas y papel para instrumentos registradores que pueden costar unos pocos dólares hasta estaciones de aire superior cuyo costo unitario puede sobrepasar los US$300,000; desde vehiculos para inspección de estaciones hasta máquinas fotocopiadoras y máquinas de fax para las oficinas de difusión de la información.

Se ha proveído equipo para: (a) las redes de estaciones meteorológicas, (b) modernizar el sistema de telecomunicaciones; (c) los centros de procesamiento de datos y (d) los laboratorios de calidad del agua.

La Ilustración 3 muestra, como ejemplo, los fondos asignados por país para las redes y para los centros de computo.

3.2 Centros de enseñanza

Los diferentes centros de enseñanza y capacitación también constituyen recursos que el PRIMSCEN ha utilizado para preparar el personal que opera los nuevos equipos entregados y nuevos sistemas de telecomunicaciones a implementarse. En este sentido se han empleado las facilidades y/o la asistencia de las siguientes instituciones para uno o mas cursos o talleres de capacitación: la Universidad de Costa Rica; el INSIVUMEH de Guatemala; el ICE e IMN de Costa Rica; el INETER de Nicaragua, el Departemento de Recursos Hídricos de Honduras, el South Florida Water Mangement District, HYDROCOMP INC., y la NOAA de los Estados Unidos; el HIMAT de Colombia, Universidad de Reading del Reino Unido y el Caribbean Meteorological Institute (CMI) de Barbados.

Los recursos económicos otorgados a la OMM para los programas de capacitación se emplean para pagar por las colegiaturas; pasajes, honorarios y viáticos de consultores-instructores; pasajes y viáticos de los entrenados; libros y materiales de enseñanza incluyendo computadoras, estaciones automáticas. La Ilustracion 4 muestra las cantidades involucradas.

3.3 Consultores

Una veintena de Consultores de unos 10 paises han prestado sus servicios al Proyecto. La Ilustracion 5 es una tabla sumario de los consultores empleados en el periodo 1991 a 1993. Los resultados, aunque no siempre completamente satisfactorios, sí han arrojado un saldo positivo y en lo que resta del Proyecto se piensa mejorar el rendimiento de los consultores ya que consatituyen un recurso muy importante para transferencia de tecnología.

3.4 Expertos

El PRIMSCEN cuenta con tres expertos a tiempo completo. El Asesor Técnico Principal, quien además de coordinar las actividades del Proyecto, funciona como hidrólogo proporcionando capacitación en la operación de dos importantes modelos hidrológicos. El Experto en Sistemas de Computación, responsable de diseñar la configuración de los equipo de computación, su instalación y operación de las redes en los centros de cómputo y la instalación y operación de CLICOM y de ORACLE. El Experto en Hidrología Operativa responsable de la instalacion y la capacitacion en la operacion de banco de datos hidrologicos, de IDRISI, SYSTAT, y de coordinar los cursos-taller ofrecidos por el proyecto.

La Ilustración 6, es una matriz que muestra la relacion entre funciones, objetivos y recursos del PRIMSCEN

4. CONCLUSIONES

El PRIMSCEN ha permitido la rehabilitación de un importante número de estaciones de las redes meteorológicas e hidrológicas del Istmo Centroamericano

El PRIMSCEN va a permitir modernizar el sistema de telecomunicaciones tanto nacionales como internacionales e insertar al istmo dentro de la red meteorológica mundial con la provisión oportuna de datos para casos de previsión de desastres relacionados con los fenómenos hidro-meteorológicos

El PRIMSCEN ha efectivamente fortalecido al CRRH

El PRIMSCEN ha modernizado los sistemas de cómputo de todos los paises lo que va a permitir a estos, producir rápidamente información confiable e incluso, comercializable

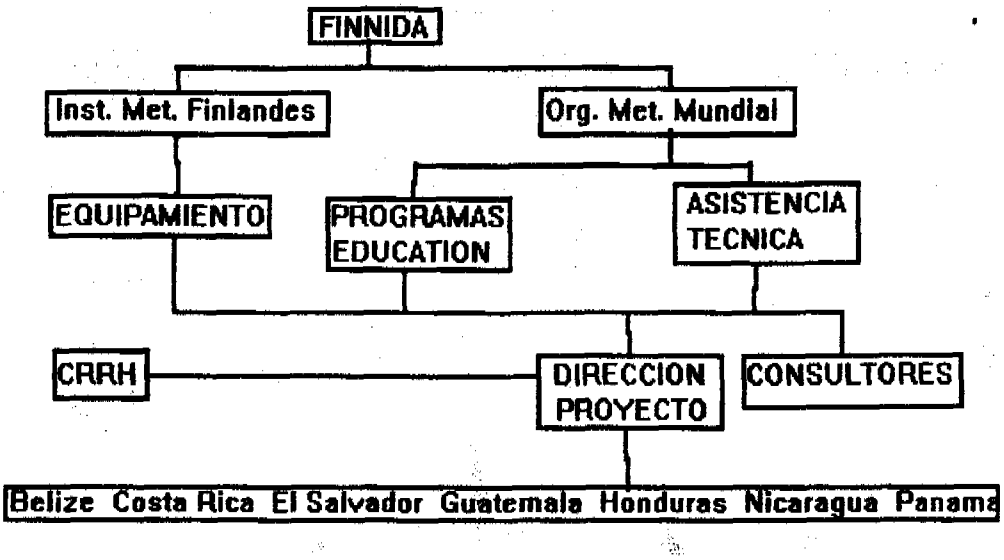
Aún existen algunas diferencias entre los países en lo que se refiere a capacidad de uso del nuevo equipo y de los nuevos sistemas pero se espera que podrán eventualmente alcanzar un nivel similar

Aún existen algunos objetivos programados por el PRIMSCEN, que aun no han sido completados como son el Rescate de Datos (DARE), Meteorología Marina, Instalación

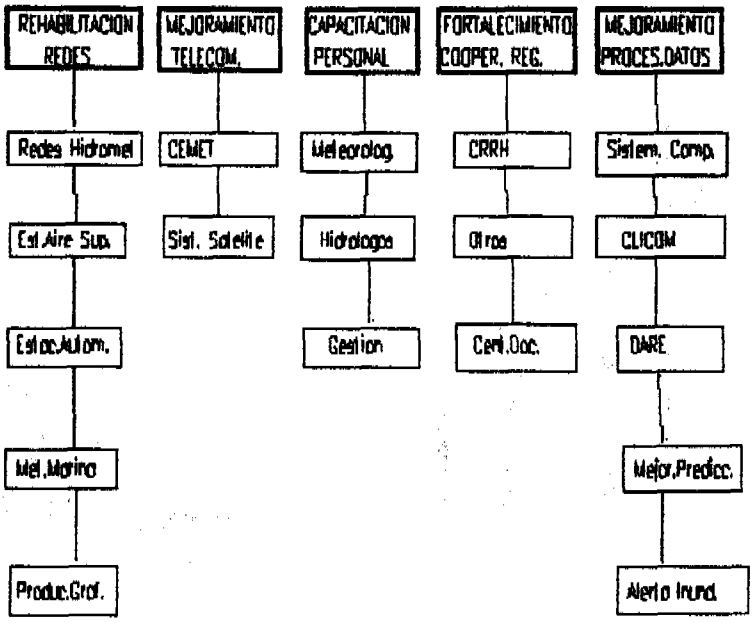
de un Sistema de Alerta contra Inundaciones en Tiempo Real, Establecimiento de Talleres de Reparación de Instrumentos y de Producción de Consumibles. Es de esperar que una segunda fase del Proyecto permita emprender la pruducción de algunos de estos objetivos en su totalidad o al menos parcialmente.

El apoyo que los gobiernos han dado al PRIMSCEN ha sido excelente. Es de esperar que éste siga aún después de la terminación del proyecto.

Es indudable que los paises del istmo centroamericano están ahora en mejores condiciones que en 1991 para emprender el ordenamiento de sus recursos hídricos y esto gracias al PRIMSCEN.

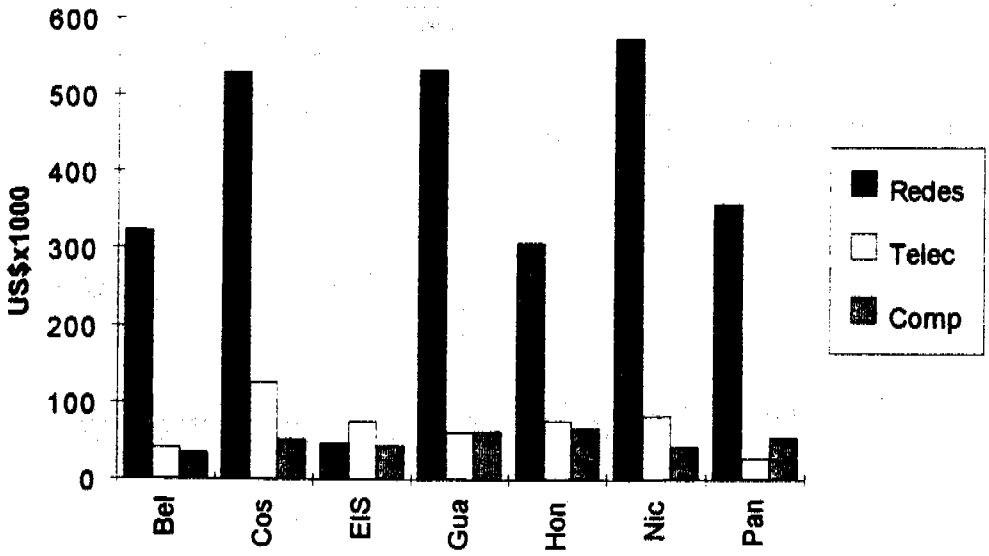


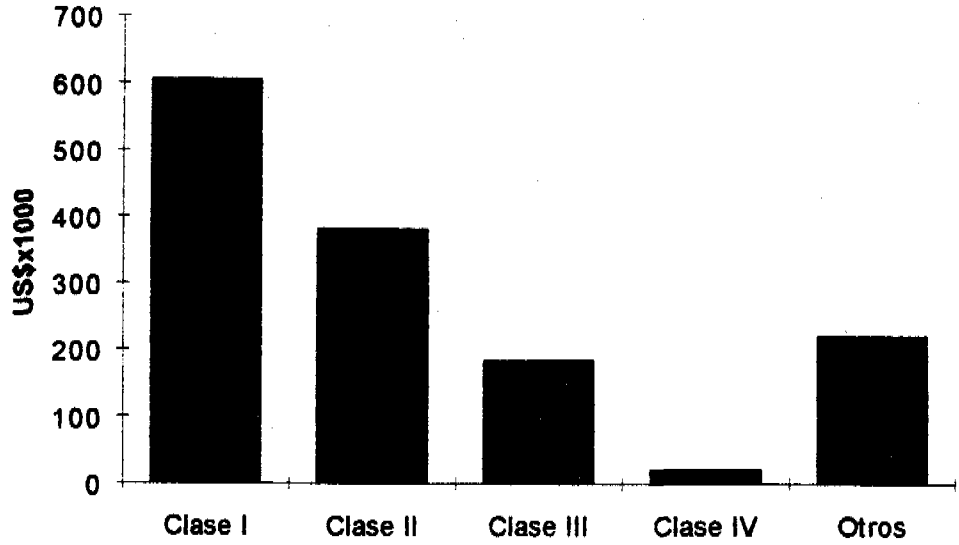
Ilustracion 1. ORGANIZACION DEL PRIMSCEN



Ilustracion 2. OBJETIVOS INMEDIATOS

Ilustaracion 3. FONDOS DE EQUIPO





Ilustracion 5.- Misiones de Consultoria efectuadas hasta 1993

Asunto	Paises
Sistemas de computacion	Panama, Nicaragua
Situacion de CEMET	Todos los paises
Base de Datos Hidrologicos	El Salvador, Nicaragua, Costa Rica
Modelos Hidrologicos	El Salvador
Control de Calidad Datos	Todos los paises
Rescate de Datos (DARE)	Todos los paises
Modelo de Prediccion Sacramento	Costa Rica
Evlauacion necesidad de SIG	El Salvador
DARE complementerio	Costa Rica
Agrometeorologia	Belize, Nicaragua
Aplicaciones Climaticas	Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala
Red Hidrometrica	Nicaragua
Sedimentos	Costa Rica, Honduras

Ilustracion 6. Matrix de Funciones y Recursos

FUNCIONES OBJETIVO DESARROLLO	OBJETIVOS INMEDIATOS	RECURSOS EQUIPO	CENTROS ENSEÑAN	ASIST.TEC Consult	ASIST.TEC Expert
PRODUCCION DE INFORMACION	Mejorar Redes	xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
	Telecomunicaciones	xxxxx			
PROCESAM INFORMACION	Mejoram. Sistemas de Computacion	xxxxx			
PREPARACION PERSONAL	Cursos		xxxxx	xxxxx	
FORTALEC. COOPERAC. REGIONAL	Fortalecer CRRH	xxxxx		xxxxx	

8.5 MANEJO INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA CUENCA DEL RIO GRANDE DE TARCOLES COSTA RICA.

ING. VICTOR VILLALOBOS
ING. LUIS F. CHACÓN M.
Secretario Ejecutivo para América Central
CIUDAGUA'

I. INTRODUCCION

La cuenca del Río Grande de Tárcoles, área geográfica de gran preocupación e interés nacional, es la cuenca de mayor importancia en Costa Rica por la diversidad de factores sociales, económicos, y ambientales que se conjugan en ella y a las implicaciones de los impactos ambientales y sociales que se generan por las actividades humanas

Desde mediados de 1992 con la realización del seminario de la cuenca del Río Grande de Tárcoles con miras al futuro, auspiciado por la Municipalidad de San José, se puso de manifiesto el interés de la comunidad costarricense por tomar acciones que favorezcan la calidad ambiental de los recursos de la cuenca.

Durante 1993 se realizaron negociaciones con organismos internacionales para tratar el tema de la cuenca del Río Grande de Tárcoles. Se elaboró y presentó una propuesta de proyecto para el manejo integrado de los recursos naturales de la cuenca, siendo su objetivo promover un proceso de ordenamiento del uso de la tierra, bajo el principio del desarrollo sostenible, que tienda a la recuperación y conservación de los recursos naturales de la cuenca, su calidad ambiental y contribuya a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de reas rurales y urbanas.

II. DESCRIPCION

La cuenca del Río Grande de Tárcoles drena una superficie de aproximadamente 2200 km2, equivalente al 4.3 % del territorio nacional, abarca una área que por su forma se puede identificar desde el Volcán Poás, hacia el Volcán Irazú, Ochomogo, Santiago de Puriscal hasta la desembocadura en el lado sur del Golfo de Nicoya. Actualmente, la cuenca tiene una población aproximada de 1.7 millones (55% del total del país) y según proyecciones de crecimiento poblacional para el año 2010 la población ser de alrededor de 2.2 millones de

habitantes. Se calcula que dentro de la cuenca se ubican el 85% del total de las industrias, circulan el 88% de vehículos particulares y el 79% de vehículos públicos.

Las ciudades más importantes que se encuentran en esta cuenca son San José, Heredia y Alajuela con sus respectivas vecindades a su alrededor. Se afirma que la mayor concentración de la población se localiza en la parte alta de la cuenca donde el impacto ambiental por el no tratamiento de las aguas residuales y la consecuente deposición de desechos solidos a los cauces de los ríos han reducido significativamente la calidad ambiental de la cuenca y por ende la calidad de vida de los costarricenses.

Los recursos naturales de cuenca han sufrido un considerable proceso de deterioro y pérdida como producto de la gran presión poblacional y la carencia de una planificación del uso de la tierra u ordenamiento territorial. Las otroras reas pobladas con bosques nativos fueron cortados para extraer en principio las especies maderables finas para luego dar paso a la agricultura y la ganadería extensiva.

En la cuenca, durante los últimos quince años se ha dado un crecimiento habitacional desordenado como producto de carentes planes reguladores o la no aplicación de los mismos. Los límites de crecimiento establecidos para la Gran Area Metropolitana (GAM) han sido sobrepasados. Los cauces de todos los ríos que atraviesan el GAM presentan índices de contaminación muy altos, turbiedad, alta carga orgánica, déficit de oxígeno, altas concentraciones de coliformes, presencia de agroquímicos, nitratos, fosfatos y metales pesados.

El cambio de uso del suelo y el incremento de las deposiciones líquidas y solidas han limitado severamente la disponibilidad de el recurso hídrico para consumo humano y otros usos. El 42% de las fuentes actuales de abastecimiento de la GAM dependen de los recursos superficiales y subsuperficiales de la parte alta de la cuenca dando evidencia de una alto consecuencia incrementando los costos de las plantas de tratamiento.

Los efectos de la contaminación de la cuenca del Río Grande de Tárcoles van más allá de su área geográfica, sus efectos se observan en una longitud de aproximadamente 20 Km de costa, dañando ecosistemas riverinos, costeros e incluso alguna influencia en la disponibilidad de recursos marinos dentro del golfo de Nicoya dadas las corrientes costeras que transportan los residuos hacia él.

Por tanto, esta propuesta de proyecto persigue el inicio de un ordenamiento de uso de la tierra y el desarrollo de programas y protección, reforestación, manejo de suelos agrícolas, pecuarios, forestales y la recuperación y mantenimiento de reas de recarga acuífera de mayor impacto social.

Adicionalmente, la propuesta pretende fortalecer los mecanismos de coordinación institucional promoviendo la participación activa de las organizaciones comunales con el objeto de crear la capacidad de gestión necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

III.OBJETIVOS GENERALES

A. Lograr un desarrollo integral a través del sostenible de los recursos naturales y de un ordenamiento territorial basado en el sistema de aproximaciones sucesivas que propicie un incremento en la productividad agrícola, pecuaria y forestal.

B. Lograr un mejoramiento en la calidad de vida de las condiciones ambientales incorporando a las comunidades rurales y urbanas en la gestión de las acciones de desarrollo de los recursos naturales y el manejo integrado de la cuenca.

IV. DURACION DEL PROYECTO

La duración del proyecto es de doce años divididos en tres períodos consecutivos (etapas de proyectos) de cuatro años.

Durante la primera etapa se pretende, entre otras actividades, elaborar el plan de ordenamiento territorial de la cuenca, ejecutar el plan DRENACA, garantizar la potabilidad del agua en áreas rurales, alcanzar el uso adecuado de la tierra y brindar capacitación a las organizaciones locales conjuntamente con actividades en otros subprogramas para generar la capacidad de gestión necesaria y desarrollar las etapas dos y tres.

V. BENEFICIARIOS

En general, la comunidad costarricense ser beneficiada por una mejora en su calidad ambiental, la salud pública, la recuperación de los ríos tributarios del Grande de Tárcoles, los pequeños y medianos agricultores y ganaderos participantes y las comunidades rurales y urbanas localizadas en la cuenca.

VI. SUBPROGRAMAS DE LA PROPUESTA

A. SUBPROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

A.1 Objetivos específicos

- Establecer un sistema de inventario y manejo de la información relacionada a la tierra desde el punto de vista rural y urbano.

- Desarrollar una herramienta que permita tener la capacidad y los elementos de juicio para planificar, controlar y ejecutar las políticas y acciones humanas dirigidas hacia un desarrollo sostenible.

- Clasificar las tierras segn su capacidad de uso, actual y potencial.

- Definir una estrategia para la ejecucin del ordenamiento territorial y del plan de manejo integral de la cuenca del Río Grande de Tárcoles.

A.2 Productos esperados

- Un plan maestro de ordenamiento territorial rural y urbano de la cuenca realizado.

- Una priorización de las subcuencas del Río Grande Tárcoles realizado.

- Marco Institucional del Ordenamiento Territorial de la cuenca realizado y establecido.

- Bases de datos para el control y monitoreo de los diferentes usos de la tierra y de las aguas de la cuenca elaborados.

B. SUBPROGRAMAS DE RECURSOS NATURALES

B.1 Objetivos Específicos

- Establecer de común acuerdo con las comunidades programas de recuperación y mantenimiento de las tierras desgradadas, tanto por reversión de uso cuando sea requerido, como por la adopción de mejores prácticas de manejo y conservación de los recursos naturales.

- Diseñar las técnicas y las modalidades de la participación de los agricultores en las actividades (contribuciones del proyecto y de los participantes, establecimiento eventual de un fondo rotativo para inversiones, etc.)

- Realizar trabajos de conservación de suelos y aguas, de reforestación, de manejo de vegetación nativas es establecer parcelas agro-forestales y silvopastoriles.

B.2 Productos esperados

- 20.000 hectáreas de tierras en zonas protegidas recuperadas.

- 20.000 hectáreas de tierras aptas para desarrollo forestal reforestadas por medio del sistema de plantación en bloque.

- 20.000 hectáreas en sistemas silvopastoriles establecidos.

- 10.000 hectáreas bajo sistemas agro-forestales con cultivos tradicionales y 10.000 hectáreas con cultivos no-tradicionales establecidos.

- 10 viveros forestales instalados en el marco del proyecto con la capacidad de producción deseada para los programas de reforestación, manejados por las comunidades.

- 12.000 hectáreas bajo técnicas de conservación de suelos y de estabilización de quebradas en áreas con gran riesgo de erosión.

- Los líderes de las comunidades capacitados en la gestión del proyecto y el manejo integrado de la cuenca.

- Un estudio de las áreas protegidas y manglares.

C. SUBPROGRAMA ABATIMIENTO Y MONITOREO DE LA CONTAMINACION

C.1 Objetivos especficos

- Apoyar y ejecutar el Plan Maestro de Saneamiento y Alcantarillado Sanitario del Gran Area Metropolitana.

- Contribuir a resolver la problemática de la contaminación ambiental provocada por descargas de agua residuales en los principales cauces receptores de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

- Mantener un control y monitoreo constante en el cauce del Río Grande de Tárcoles.

- Contribuir al mejoramiento del sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos.

- Ejecutar el Plan Maestro para el Control de los Escurrimientos Artificial y Natural y de Contaminación Ambiental (DRENACA).

C.2 Productos esperados

- 80% de contenido de DBO de los desechos líquidos de los beneficios de café removido.

- 40% de DBO de las aguas residuales de origen municipal removido.

- Proyecto DRENACA ejecutado.

- Sistema de tratamiento de desechos sólidos establecido.

- Red de conducción de los desechos líquidos y aguas residuales municipales (GAM).

- Construcción de plantas regionales para el tratamiento de vertidos líquidos de los beneficios de café.

- Construcción de plantas para el tratamiento de las aguas residuales municipales (GAM).

D. SUBPROGRAMA MONITOREO Y POTABILIDAD DEL AGUA

D.1 Objetivos específicos

- Contribuir al mejoramiento de la potabilidad del agua que se suministra a las comunidades rurales mediante sistemas de tratamientos.

- Mejorar sistemas de distribución de agua potable en la áreas rurales.

- Mantener control y monitoreo de la potabilidad del agua para consumo de las poblaciones.

D.2 Productos esperados

- 6 Plantas de tratamiento para agua potable instaladas.

- Redes de distribucin de agua potable construidas o mejoradas.

- 20.000 hectáreas de tierras de mantos acuíferos recuperadas y protegidas de mayor degradación e impacto social.

E. SUBPROGRAMA DE APOYO INSTITUCIONAL

E.1 Objetivos especficos

- Lograr una estructura organizativa y fortalecida con capacidad de respuesta gil, eficiente y oportuna a los desafíos que exigirán la puesta en marcha del plan de manejo integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

- Establecer los mecanismos financieros que garanticen un adecuado y oportuno uso de los recursos económicos para la rehabilitación de la Cuenca del Tárcoles.

- Instalar los mecanismos de planificación, seguimiento y evaluación para el desarrollo del Plan Maestro de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles.

- Lograr el apoyo de los otros sectores del desarrollo nacional al Plan Maestro de la Cuenca.

- Brindar asistencia técnica y asesoría en aspectos de promoción, desarrollo organizacional y capacitación de gestión.

- Capacitar a las comunidades y los técnicos de apoyo en la ejecución de actividades participativas, las técnicas y la gestión dentro del marco del manejo integrado de la cuenca.

- Crear la infraestructura necesaria para generar la capacidad institucional, política, económica y social para la sostenibilidad del proyecto.

E.2 Resultados esperados

- Plan de manejo integral de la cuenca del Río Grande Tárcoles realizado.

- Estructura organizativa, administrativa y financiera definida. Mecanismos giles, oportunos y adecuados para el manejo de los recursos financieros.

- Oficina de apoyo y seguimiento para la ejecución del Plan de Manejo de la Cuenca instalada.

- Organizaciones regionales fortalecidas en aspectos de organización y capacidad de gestión.

- Comités de Gestién de Acciones Inmediatas debidamente constituidos y capacitados.

Las necesidades apoyo externo son:

PRIMERA ETAPA

	Apoyo externo solicitado (miles de US$)
a. Subprograma de ordenamiento territorial	1.707.2
b. Subprograma de recursos naturales	38.148.0
c. Subprograma abatimiento y monitoreo de la Contaminación	15.048.0
d. Subprograma monitoreo y potabilidad del agua	23.133.0
e. Subprograma apoyo institucional	4.895.0
S U B - T O T A L	82.931.2

SEGUNDA ETAPA

	Apoyo externo solicitado (miles de US$)
a. Subprograma de ordenamiento territorial	1.000.0
b. Subprograma de recursos naturales	29.800.0
c. Subprograma abatimiento y monitoreo de la contaminación	106.180.0
d. Subprograma monitoreo y potabilidad del agua	21.030.0
e. Subprograma apoyo institucional	2.700.0
S U B - T O T A L	160.710.0

TERCERA ETAPA

	Apoyo externo solicitado (miles de US$)
a. Subprograma de ordenamiento territorial	400.0
b. Subprograma de recursos naturales	24.900.0
c. Subprograma abatimiento y monitoreo de la contaminación	83.560.0
d. Subprograma monitoreo y potabilidad del agua	21.030.0
e. Subprograma apoyo institucional	3.600.0
S U B - T O T A L	133.490,0

RESUMEN DE LO SOLICITADO Y PROGRAMADO PARA UN PERIODO DE DOCE AñOS

	Apoyo externo solicitado (miles de US$)	Apoyo externo programado (miles de US$)
a. Subprograma de ordenamiento territorial	3.107,2	1.693,0
b. Subprograma de recursos naturales	92.848,0	
c. Subprograma abatimiento y monitoreo de la contaminacin	204.788,0	80.000,0
d. Subprograma monitoreo y potabilidad del agua	65.193,0	80.000,0
e. Subprograma apoyo institucional	11.195,00	
T O T A L	377.131,2	81.693,0
Diferencia entre lo programado y lo solicitado US$	295.438,2	

8.6 CONCEPTOS SOBRE LAS TECNOLOGIAS LIMPIAS Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE.

J. Fernando Mazariegos
ICAITI/*

Si partimos de que el mismo planeta tierra mantiene como base de su existencia un balance y equilibrio, dentro del sistema solar del cual es parte, con mayor razón sus propios recursos naturales sean éstos renovables o no, deber ní ser explotados y usados en forma tal que garanticen una adecuada sustentabilidad.

No se puede frenar el desarrollo bajo la premisa de evitar su impacto negativo sobre el medio ambiente; ésta sería la solución intelectual y tecnológica más simple y desde el punto de vista político, la más arriesgada.

Según Maurice F. Strong "el criterio sobre el nuevo crecimiento debe basarse en la erradicción del conflicto artificial y derrotista entre ecología y economía que ahora integra nuestro sistema de política económica".

Cuando planteamos en este Foro la necesidad de que exista un balance y equilibrio entre los aspectos económicos, sociales y jurídicos, lo hacemos basados en la experiencia que se tiene, no sólo a nivel nacional sino nos atrevemos a decir, centroamericano y quizás también latinoamericano; vamos a ejemplificar:

Para el caso de Guatemala, se ha desarrollado ya y ha sido ofrecido a la Municipalidad por parte de ICAITI y con el apoyo técnico y financiero del Gobierno de Alemania, un proyecto sobre la disposición y tratamiento de RESIDUOS PELIGROSOS. El proyecto cumple con todas las características ténicas y científicas; sin embargo requiere de una inversión elevada, con la que no cuenta la Municipalidad, y de una adecuada y reglamentada infraestructura jurídica con la que tampoco se cuenta. De inmediato se podría cuestionar que los ejecutores no tomaron en cuenta esta situación, pero no es esa la razón: las instituciones encargadas de estos aspectos, pensamos, no hanestablecido el balance y equilibrio a que hicimos referencia.

Otro ejemplo: existe desde hace ya varios años debidamente aprobado y sancionado por autoridad competente el "REGLAMENTO DE REQUISITOS MINIMOS Y SUS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINACION PARA LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS"

---

*/ INSTITUTO CENTRO AMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. ICAITI. Apartado Postal 1552/01901. Guatemala

(Acuerdo Gubernativo No. 60-89). En este caso se cumplieron los aspectos jurídicos pero no existe la infraestructura técnica que lo ejecute. En otras palabras, no existe el balance entre lo legal y lo económico.

El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial -ICAITI- ha iniciado ya, y establecido un programa de "Tecnologías Limpias" como una fase de su permanente y objetivo plan de desarrollo y Medio Ambiente.

A continuación se expondr n las bases y operaciones del programa.

Una producción limpia implica la aplicación contínua de una estrategia ambiental, integrada y preventiva, a los procesos y productos con el objeto de reducir el riesgo a la salud de los humanos y el impacto negativo sobre el ambiente.

Se califica de estrategia puesto que debe ser una decisión del más alto nivel gerencial, la cual adquiere en su ejecución un compromiso, no sólo con la empresa sino con la sociedad, para proteger el ecosistema mediante la reducción de la cantidad de material contaminante vertida al ambiente, mediante la generación de la menor cantidad de desperdicios y mediante el tratamiento final de los residuos de una manera segura. Es decir, el compromiso adquirido obliga a la empresa a ser más eficiente y más innovadora en el uso de los recursos y la energía.

Debe ser integrada y preventiva, porque la mejor solución es producir sin generar desperdicio. Para acercarse a esta meta, conviene atacar el problema en la fuente en donde se genera y no "al final del tubo". En la práctica, dicha acción generalmente no elimina en forma total los desechos, pero efectivamente los minimiza. Esto inmediatamente se traduce en menores costos manteniendo la misma productividad.

Los problemas del ambiente se relacionan estrechamente con el grado de desarrollo alcanzado por un país. Algunos como la falta de agua potable y la concentración de micropartículas en el aire de los centros urbanos, paulatinamente decrecen al incrementarse los índices que cuantifican el desarrollo económico. Otros problemas, como la generación basura y la cantidad de dióxido de carbono lanzado a la atmósfera por la combustión de recursos fósiles no renovables, ambos medidos percápita, pareciera que pertenecen en exclusividad a las sociedades de las zonas más prósperas. Este último hecho es preocupante, ya que hacia esa meta intentan dirigirse las mayorías, buscando una mejor calidad de vida. No es de extrañar, entonces, que afanosamente se

busquen urgentes soluciones, como la adopción de tecnologías más limpias y eficientes, desarrolladas a travs de incentivos para la protección del ambiente.

Se tienen dos opciones:

a. La reducción del desperdicio en la fuente de su generación
b. Un reciclaje (dentro o fuera del proceso)

En la fuente pueden definirse dos acciones:

a. Cambios en el producto (substitución, conservación, nuevas formulaciones)
b. Control en:
   i. materias primas (purificación, substitución)
   ii. innovaciones tecnológicas (cambios en proceso, equipo, operación)
   iii. prácticas adecuadas de manufactura

Se han identificado dos situaciones diferentes en el reciclaje:

a. Una vuelta a usarse del desperdicio (en el mismo proceso o como materia prima en otra actividad industrial)
b. Un procesamiento parcial y/o estabilización (tratamiento final)

La biotecnología es la integración de las ciencias naturales y de la ingeniería para lograr la aplicación de los organismos, células y partes de los mismos en la manufactura de productos y en la prestación de servicios.

Los procesos de bioconversin transforman materias primas en productos bajo un microambiente controlado. El mismo interacciona con su entorno ambiental en forma an loga a como lo hacen los procesos de la industria química.

Las aplicaciones biotecnológicas dirigidas a reducir los costos y al tratamiento confiable, económico y seguro de las descargas, generalmente se definen como sistemas abiertos de interacción en las que únicamente se ejercen reducidas acciones de control debido a su propia complejidad.

Se ha generado conocimiento biotecnolgico para desarrollar procesos de tratamiento de sólidos, líquidos y sus mezclas, basados en los mecanismos de acción bioquímicos y microbiológicos en presencia de aire (aeróbicos), en ausencia de aire (anaeróbicos), influenciados por la luz solar (fotosintéticos) y sus posibles combinaciones).

La Biotecnología y la Producción más limpia tienen, entonces, una estrecha relación. La selección de alternativas para un caso dado es una tarea que debe realizarse juiciosamente. Debe estar enmarcada en las acciones posibles de reconversión dentro del mismo proceso y debe de tomar en cuenta opciones de reciclo (interno y externo). existen recetas en la selección. Cada aplicación tiene sus detalles propios. Es por esto que la experiencia previa del gestor y del suministrador de tecnología es la garantía para poder cumplir con regulaciones de diseño.

En la globalización de la economía los aspectos ambientales cobrarán una importancia sin precedentes. A nadie se le permitir competir libremente si no se toma el mismo cuidado en la protección ambiental. Esta situación no debe ser vista como una amenaza, sino que como un reto. Un legado para futuras generaciones.

PROGRAMA DE TECNOLOGIAS LIMPIAS
ICAITI

A) "Validación" de balances de masa y energía
B) Cuantificación de efluentes, desechos y energía perdida
C) Estudios de reconversión para minimizar prdidas
D) Selección y diseóo de sistemas de tratamiento final
E) Definición de normas de descarga y puesta en marcha de un sistema de verificación y control
F) Identificación de compuestos contaminantes (tóxicos persistentes)
G) Estudios de bioacumulación en el entorno de la empresa
H) Análisis de riesgos de seguridad en la operación
I) Análisis de confiabilidad y fiabilidad

Si partimos de que el mismo planeta tierra mantiene como base de su existencia un balance y equilibrio, dentro del sistema solar del cual es parte, con mayor razón sus propios recursos naturales sean éstos renovables o no, deber ní ser explotados y usados en forma tal que garanticen una adecuada sustentabilidad.

No se puede frentar el desarrollo bajo la premisa de evitar su impacto negativo sobre el medio ambiente; esta seria la solución intelectual y tecnológica más simple y desde el punto de vista político, la más arriesgada.

Según Maurice F. Strong "el criterio sobre el nuevo crecimiento debe basarse en la erradicción del conflicto artificial y derrotista entre ecología y economía que ahora integra nuestro sistema de política económica".

Cuando planteamos en este Foro la necesidad de que exista un balance y quilibrio entre los aspectos económicos, social y es, jurídicos, lo hacemos basados en la experiencia que

se tiene, no sólo a nivel nacional sino nos atrevemos a decir, centroamericano y quizás también latinoamericano; vamos a ejemplificar:

Para el caso de Guatemala, se ha desarrollado ya y ha sido ofrecido a la Municipalidad por parte del ICAITI y con el apoyo técnico y financiero del Gobierno de Alemania, un proyecto sobre la disposición y tratamiento del RESIDUO PELIGROSO. El proyecto cumple con todas las características tncias y científicas; sin embargo requiere de una inversión elevada, con la que no cuenta la Municipalidad, y de una adecuada y reglamentada infraestructura jurídica con la que tampoco se cuenta. De inmediato se podría cuestionar que los ejecutores no tomaron en cuenta esta situación, pero no es esa la razón: las institutciones encargadas de estos aspectos, pensamos, no han establecido el balance y equilibrio a que hicimos referencia.

Otro ejemplo: existe desde hace ya varios años debidamente aprobado y sancionado por autoridad competente el "REGLAMENTO DE REQUISITOS MINIMOS Y SUS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINACION PARA LA DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS" (Acuerdo Gubernativo No. 60-89). En este caso se cumplieron los aspectos jurídicos pero no existe la infraestructura técnica que ejecutie. En otras palabras, no existe el balance entre lo legal y lo económico.

El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial -ICAITI- ha iniciado ya, y establecido un programa de "Tecnologías Limpias" como una fase de su permanente y objetivo plan de desarrollo y Medio Ambiente.

A continuación se expondr n las bases y operaciones del programa.

Una producción limpia implica la aplicación continua de una estrategia ambiental, integrada y preventiva, a los procesos y productos con el objeto de reducir el riesgo a la salud de los humanos y el impacto negativo sobre el ambiente.

Se califica de estrategia puesto que debe ser una decisión del más alto nivel gerencial, la cual adquiere en su ejecución un compromiso, no solo con la empresa sino con la sociedad, para proteger el ecosistema mediante la reducción de la cantidad de material contaminante vertida al ambiente, mediante la generación de la menor cantidad de desperdicios y mediante el tratamiento final de los residuos de una manera segura. Es decir, el compromiso adquirido obliga a la empresa a ser más eficiente y más innovadora en el uso de los recursos y la energía.

Debe ser integrada y preventiva, porque la mejor solución es producir sin genera desperdicio. Para acercarse a esta meta, conviene atacar el problema en la fuente en donde se genera y no al final del tubo. En la práctica, dicha acción generalmente no elimina en forma total los desechos, pero efectivamente los minimiza. Esto inmediatamente se traduce en menores costos manteniendo la misma productividad.

Los problemas del ambiente se relacionan estrechamente con el grado de desarollo alcanzado por un país. Algunos como la falta de agua potable y la concentración de micropartículas en el aire de los centros urbanos, paulatinamente decrecen al incrementarselos índices que cuantifican el desarrollo económico, que permiten financiar la ejecución de acciones correctivas. Otros problemas, como la generación de basuras y la cantidad de dióxido de carbono lanzado a la atmósfera por la combustión de recursos fósiles no renovables, ambos medidos percápita, pareciera que pertenecen en exclusividad a las socieades de las zonas más prósperas. Este último hecho es preocupante, ya que hacia esa meta intentan dirigirse las mayorías, entonces, que afanosamente se busquen urgente soluciones, como la adopción de tecnologías más limpias y eficientes, desarrolladas a través de incentivos para la protección del ambiente.

Se tienen dos opciones:

a. La reducción del desperdio en la fuente de su generación.
b. Un reciclaje (dentro o fuera del proceso)

En la fuente pueden definirse dos acciones:

a. Cambios en el producto (sistitución, conservación, nuevas formulaciones.

b. Control en:

i. materias primas (purificación, substitución)
ii. Innovaciones tecnológicas (cambios en proceso, equipo, operación)
iii. Práctica adecuada de manufactura.

Se han identificado dos situaciones diferentes en el reciclaje:

a. Una vuelta a usarse del desperdicio (en el mismo proceso o como materia prima)
b. Un procesamiento parcial/total para:
   i. Mejorar sus propiedades y buscar un nuevo mercado
   ii. Su degradación y/o estabilización (tratamiento final)

La Biotecnología es la integración de las ciencias naturales y de la ingenieria para lograra la aplicación de los organismos, células y partes de los mismos en la manufactura de productos y en la prestación de servicios.

Los procesos de bioconversión transforman materias primas en productos bajo un microambiente controlado. El mismo interacciona con su entorno ambiental en forma an loga a como lo hacen los procesos de la industria química.

Las aplicaciones biotecnológicas dirigidas a reducir los subproductos y al tratamiento confiable, económico y seguro de las descargas, generalmente se definen como sistemas abiertos de interacción en las que únicamente se ejercen reducidas acciones de control dehido a su propia complejidad.

Se ha generado conocimiento biotecnológico para desarrollar procesos de tratamiento de sólidos, líquidos y sus mezclas, basados en los mecanismos de acción bioqumica y microbiológica en presencia de aire (aeróbicos), en ausencia de aure (anaeróbicos), influenciados por la luza solar (fotosínteticos) y sus posibles combinaciones.

La Biotecnología y la producción más limpia tiene entonces, una estrecha relación.

La selección de alternativas para un caso dado es una tarea que debe realizarse juiciosamente. Debe estar enmarcada en las acciones posibles de renovación.

8.7 RECOPILACION DE LAS PRINCIPALES EVOLUCIONES Y TENDENCIAS A NIVEL INTERNACIONAL EN DERECHO Y ADMINISTRACION DE AGUAS

STEFANO BURCHI
OFICIAL JURIDICO SUPERIOR DE TIERRAS Y AGUAS. FAO. ROMA

1. Sumario de las principales evoluciones y tendencias

Las principales evoluciones y tendencias en la legislación y administración del recurso agua a nivel mundial pueden resumirse de la siguiente manera:

a. El papel fundamental de la ***planificación de recursos hídricos*** se ha ido reflejando en la legislación de forma progresiva. En consecuencia, la planificación de los recursos hídricos poco a poco tiende a emerger de un estado indefinido para adquirir la forma de un proceso cada vez más estructurado jurídicamente que conlleva la formación de instrumentos productores de efectos legales bien definidos.

b. La idea del recurso agua como ***propiedad privada*** ha decaído, debido a la creciente percepción de que el Estado tiene un papel activo que jugar con respecto a la gestión de los recursos hídricos en interés del público, sea como propietario, sea simplemente como guardián o depositario del recurso en nombre de todos los ciudadanos. En definitiva, no sólo está en declive la categoría jurídica de aguas "privadas" (ej: España), sino también se está abandonando la opinión de que las aguas de propiedad pública pasan al dominio de lo privado una vez han sido concedidas por el Estado a sujetos individuales, incluso en países donde los valores de la propiedad privada están más arraigados, fundamentalmente los Estados Unidos. El problema más delicado que surge es el de qué grado de intervención por parte del Estado sobre pre-existentes y legítimos derechos sobre las agua será aceptable en interés público, sin que dicha interferencia llegue a implicar la expropiación de la propiedad sujeta a indemnización.

c. En general, los derechos sobre el agua tienden a vincularse a la tierra que éstos sirven y su uso está sujeto a lo especificado en el instrumento jurídico correspondiente. En consecuencia, considerables impedimentos tienden a limitar la ***posibilidad de transferir los derechos de agua*** de un usuario a otro y entre los distintos usos.

d. La ***conexión tierra-agua*** se refleja cada vez más en la legislación a dos niveles:

(1) el referente a los efectos nocivos de la acción de las aguas y a la presencia del hombre, tales como la erosión del suelo agrícola, encharcamiento el terreno por carencias del drenaje, inundación con posibles pérdidas materiales y humanas, derrumbamiento del terreno causado por la explotación excesiva de aguas subterráneas; y

(2) el nivel relativo al impacto perjudicial del uso de la tierra sobre la disponibilidad y calidad de las aguas, y sobre la utilidad de obras hidráulicas tales como embalses y

sistemas de riego.

e. La ***prevención y control de la contaminación del agua*** continúa atrayendo la atención de planificadores y legisladores a medida que se dispone de mayor información sobre los efectos de los contaminantes, y que aumenta la preocupación por la contaminación, especialmente de las aguas subterráneas por agentes "difusos", en particular en los países más desarrollados. Dada la diferencia intrínseca entre los fenómenos de polución y los problemas que implican, se han ideado mecanismos diferentes para combatir la polución a partir de las denominadas fuentes localizadas, como los desechos industriales, las cloacas municipales, y a partir de las llamadas fuentes non localizadas, como la polución causada principalmente por la filtración desde el suelo agrícola donde se emplean plaguicidas y herbicidas.

f. La ***integración de la administración de los recursos hídricos*** se intenta realizar a diferentes niveles de gobierno, es decir, central, de cuenca y regional. Paralelamente, en algunos países del Oeste europeo asistimos al interesante hecho de la ***regionalización de la administración gubernamental de los recursos hídricos***, en particular - aunque no exclusivamente - a lo largo de las cuencas fluviales.

g. Por último, con respecto a los ***recursos hídricos compartidos por dos o más Estados***, encontramos como hecho importante la inminente conclusión, por parte de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Internacional, de los trabajos preparatorios de la codificación de la legislación reguladora del uso para fines de no navegación de los recursos de agua internacionales.

2. Planificación de los recursos hídricos

Probablemente la reciente legislación española ofrezca actualmente la más patente evidencia del papel fundamental que se asigna a la planificación dentro del marco jurídico global de la gestión de los recursos hídricos de un país. Dicha legislación proporciona un conjunto elaborado de reglas que resaltan la tipología de los planes - se prevén Planes de Cuenca Fluvial y un Plan Hidrológico Nacional -, el contenido de éstos, el proceso de formación, aprobación y revisión de los diferentes planes, y los efectos de los planes que son aprobados. En especial, la planificación de recursos hídricos ha de ser coordinada con otros ejercicios de planificación sectorial, principalmente en el campo de la agricultura, la energía y el uso de la tierra; dicha coordinación se llevará a cabo a nivel del Plan Hidrológico Nacional. Se prevé la participación del público a través de la difusión de los borradores de los Planes de Cuenca Fluvial si así se requiere, para que éstos sean comentados. Los planes de Cuenca Fluvial están sujetos a revisión obligatoria cada ocho años a partir de su aprobación y, si reúnen ciertas características, pueden también limitar las decisiones sobre el uso de la tierra.

En Alemania, se proporcionan dos tipos diferentes de planificación, a nivel de cuenca fluvial y a nivel regional, para orientar toda decisión gubernamental con respecto a la gestión de recursos hídricos.

En Holanda, la reciente legislación sobre la gestión global de los recursos hídricos prevé la formación de diferentes instrumentos interrelacionados para la planificación hídrica a nivel estatal, provincial y local, cubriendo esencialmente la gestión de recursos de aguas superficiales en cuanto a calidad y cantidad. Se proporcionan planes de gestión de aguas subterráneas a través de legislación separada.

En Italia, los planes de gestión de cuencas fluviales se rigen por una ley básica de 1989 que da inicio a un enfoque a nivel de cuenca fluvial para ciertos aspectos de la gestión de los recursos hídricos. Al menos en el plano teórico, los planes de cuencas fluviales son muy ambiciosos en cuanto a objetivos, cubriendo desde la conservación hasta el desarrollo, desde la asignación de aguas hasta el control de su contaminación, desde el control de los efectos nocivos del agua hasta la silvicultura, la pesca y las actividades mineras, desde la gestión de zonas costeras hasta el control de la contaminación del suelo. Estos planes han de coordinarse con otros planes generales de desarrollo y con los planes para el uso de la tierra.

En Francia, planes de manejo de aguas a nivel de departamento apuntan a la gestión integrada de los recursos hídricos en cuanto a cantidad y calidad, conectándose con la planificación del uso de la tierra.

3. Estatuto jurídico de aguas y derechos de aguas

El estatuto jurídico del agua como bien de propiedad privada está en continuo declive. El ejemplo reciente más significativo de este proceso lo constituye la nueva legislación española de aguas, que ha incorporado la totalidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, al dominio de la propiedad pública del Estado; como resultado de ello, todas las aguas continentales poseen ahora el estatuto de propiedad del Estado. Quizás el concepto más estricto de aguas de dominio público se refleje en la legislación de Israel, donde todas las aguas, en todas las fases del proceso hidrológico, ***incluyendo las aguas de desecho***, son propiedad del Estado.

En aquellos países donde los recursos hídricos tienen el estatuto de propiedad pública estatal, el Gobierno detenta la autoridad de otorgar derechos de uso del agua, sujetos a determinados términos y condiciones, incluyendo la modificación o la revocación por parte del Gobierno de tales derechos bajo circunstancias determinadas, y concediendo indemnizaciones si la modificación o revocación no ha sido provocada por el titular del derecho. Un ejemplo reciente es el sistema administrativo de derechos de aguas iniciado por la nueva legislación española de aguas.

El papel del gobierno como regulador del uso del recurso y garante de los derechos pertinentes se ha asentado incluso en países que no se adscriben a la idea de la propiedad del agua, sea por el gobierno o por individuos privados. Tal es el caso de los países que se rigen por el sistema anglosajón del "Common Law" (derecho común). En los Estados Unidos, el papel del gobierno como regulador del uso del recurso se ha basado en los conceptos de tutela y fideicomiso, más que de propiedad de dicho recurso. También en este país, la imposición de controles reglamentarios en el uso del agua se ha realizado como derivación del "poder policial" inherente

en el ejercicio de la autoridad del Estado. En el Reino Unido, por otra parte, no parece que hayan existido vacilaciones jurídicas que acompañaran la introducción en 1963 de controles reglamentarios del uso del agua.

En la gran mayoría de los países donde los derechos de aguas son otorgados por el Gobierno en su papel de propietario o fideicomisario y regulador del uso del agua, éste mantiene la autoridad última sobre la disposición y uso del recurso. Es obvio que esta autoridad está sujeta a restricciones en interés del legítimo titular, así como en favor de la prevención de abusos. Sin embargo, caben pocas dudas de que el otorgamiento por parte del Gobierno de los derechos de agua lleva implícita la noción de que dichos derechos puedan revertir al Gobierno cuando, por ejemplo, expire el plazo de dicho otorgamiento, o en caso que el titular no haga uso del recurso dentro de un plazo establecido. Esta noción en general se especifica en el instrumento jurídico de otorgamiento. En particular, el concepto de que la no utilización implique la pérdida del derecho resulta enfatizado incluso en los áridos estados occidentales de los Estados Unidos, donde los derechos de agua otorgados tanto por el Gobierno como la autoridad judicial tienen evidentes connotaciones con la noción de propiedad privada. Bajo el sistema de derechos de aguas ribereños, por el contrario, la no utilización del recurso no conlleva la pérdida del derecho. Este sistema, sin embargo, está virtualmente en declive en todos los países que se adscribieron al mismo, como por ejemplo, Reino Unido, Australia y los estados orientales de los Estados Unidos.

Existen países que sostienen que los derechos de aguas concedidos por autorización judicial o administrativa entran en la esfera privada del usuario, pasando a ser, en consecuencia, sagrados e inviolables como toda propiedad privada. Este punto de vista se ha difundido en la parte oeste de los Estados Unidos, donde se enraiza con los tradicionalmente fuertes valores de la propiedad privada, para los cuales el agua se entiende como un bien comercializable. Aun así, recientemente se han manifestado interesantes señales de un alejamiento de este enfoque dominante de la propiedad privada para acercarse a un papel más reivindicativo del interés general, enarbolado en primera instancia por los tribunales. En el famoso ***'caso del Lago Mono'***, la Corte Suprema de California prohibió a la ciudad de Los Angeles la derivación de la cantidad de agua del lago que por derecho le correspondía, en favor de la protección de la integridad física del lago. Esencialmente, la Corte argumentó que el lago estaba protegido por 'Fideicomiso Público' y que, como resultado de éste, era razonable que los detentadores individuales de derechos de uso de sus aguas sufrieran razonables limitaciones en el ejercicio de estos derechos. Otro caso de interés es el de un tribunal de Nuevo México, que anuló la transferencia de un derecho de aprovechamiento de uso agrícola a uno destinado a la creación de un centro de esquí, siendo la razón básica el hecho de que tal transferencia contradecía el interés público por preservar los valores históricos y culturales de la zona.

El problema más delicado que se plantea cuando el gobierno intenta reafirmar su papel de dueño o "guardián" del recurso y de regulador de su uso a nombre de la comunidad, es ***el destino de los derechos ya existentes*** o asignados, tanto los ya en vigencia en el momento en que se actúa el cambio como los potenciales. En particular, es este el problema que afrontan programadores y legisladores cuando, en vista de los cambios en las condiciones económicas y sociales de un

país, se verifica la conveniencia de la transición de un sistema de derechos de aguas inspirado fundamentalmente en los valores de la propiedad privada - principalmente sistemas en los que el derecho de uso de aguas superficiales o subterráneas proviene de la propiedad de la tierra a lo largo de un cauce (ribereño) o sobre yacimientos acuíferos -, a un sistema basado en otorgamientos por parte de la administración pública. A pesar de que corresponde al cuerpo legislativo el privilegio de poder cambiar las "reglas del juego" en el uso del agua, existe un amplio consenso sobre el hecho de que cualquier cambio efectuado no debería causar perjuicios innecesarios a los usuarios ya existentes, es decir, aquellos autorizados a usar el agua por leyes preexistentes o por la costumbre. Estos usuarios podrían argumentar que cualquier nueva ley que tiende a reducir sus derechos legítimos equivale a una suerte de apropiación por el Poder Público, lo cual, como en todo caso de expropiación por motivos de utilidad pública, dona derecho a indemnización. Si esto fuera una norma generalizada, ningún gobierno o cuerpo legislativo podría soñar con realizar una transición necesaria de un viejo a un nuevo sistema de derechos de agua, por temor de colapsarse bajo el peso de masivas demandas de indemnización.

En este sentido, son pertinentes las experiencias de los estados del Este y del Oeste de los Estados Unidos, del Reino Unido y del estado australiano de Victoria, al cambiar de sistemas basados en la propiedad privada de derechos sobre aguas superficiales y subterráneas a otros basados en otorgaciones administrativas, así como la experiencia española de concentrar todos los recursos hídricos en el dominio público del Estado sujetándolos a un sistema de otorgamiento administrativo de derechos. En los Estados Unidos, gran mayoría de los estados húmedos del Este que tradicionalmente se acogían al sistema ribereño, han optado actualmente por el sistema de otorgamientos, en respuesta a las comprobadas deficiencias del primero. Lo mismo sucedió en Inglaterra y Gales como resultado de la Ley de Aguas de 1963, y en el estado de Victoria (Australia) con la Ley de Aguas de 1989.

En Inglaterra y Gales, y en aquellos pocos estados orientales de los Estados Unidos que han adoptado un enfoque similar, un sistema de otorgamientos administrativos se ha yuxtapuesto al sistema ribereño, de manera que actualmente sólo los propietarios de tierras ribereñas pueden obtener licencias de uso del agua. Como consecuencia de lo anterior, los propietarios de tierras ribereñas sufrieron importantes limitaciones en el libre disfrute de sus derechos. Aún más drásticas limitaciones sufrieron los propietarios de tierras ribereñas en otros estados del Este de los Estados Unidos, ya que todo el sistema ribereño fue reemplazado por un sistema de permisos sin relación alguna con el sistema anterior; algo similar ha ocurrido recientemente en el estado de Victoria (Australia). Todas estas reformas legislativas no han sido puestas en causa en ningún tribunal. En Estados Unidos predomina la opinión de que la transición de un sistema ribereño de derechos de agua a un sistema de permisos es un legítimo ejercicio del poder policial de un Estado en interés público. En Australia, el cuerpo legislativo del estado de Victoria ha reconocido al Estado un derecho de uso que es intrínsecamente 'superior' a los derechos poseídos o reclamados por usuarios individuales. En consecuencia, aparece legítimo que el Estado imponga los requisitos de una licencia para el uso y la extracción del agua.

Una limitación parecida en los derechos de uso de aguas subterráneas resultantes de la propiedad de la tierra derivó de la adopción por los áridos estados de Arizona y Nuevo México de un

sistema de permisos de uso de dichas aguas. En este caso se recurrió a los tribunales contra estas medidas, pero éstos las apoyaron definiéndolas como parte del legítimo ejercicio del poder de un Estado para limitar los intereses de la propiedad privada en interés de la colectividad.

Siempre que se efectúa una transición de un sistema a otro de derechos de agua, se debe poner especial cuidado en atenuar los efectos de dicho cambio, en especial con respecto a los derechos que están siendo utilizados - en contraposición con los derechos de uso potencial. Mientras es de desear que los derechos y privilegios ya existentes sean llevados bajo la nueva legislación sujetándose por tanto a términos y condiciones, existe el riesgo de que tales restricciones sean interpretadas como expropiaciones sujetas a indemnización. El enfoque generalmente seguido para evitar tal riesgo es proveer incentivos especiales para que los actuales usuarios se acojan voluntariamente a la nueva legislación, quedando sus derechos y privilegios sujetos a las nuevas restricciones. Estos incentivos consisten generalmente en una garantía de que los derechos existentes serán respetados durante un cierto tiempo. Estos incentivos tienen un lapso de aplicación limitado, y una vez que el período de "gracia" para aprovecharlos expira, los derechos pierden su posición privilegiada y son tratados a la par con los demás derechos de uso de aguas. Es éste el enfoque aplicado por la Ley de Aguas británica de 1963, que introdujo los requisitos de licencias para la extracción y el uso del agua. Más recientemente, encontramos el mismo enfoque en la nueva legislación de aguas en España. Las provisiones especiales de la Ley de Aguas española que apuntaban a proteger los derechos ya existentes, no estuvieron exentas, sin embargo, de reclamaciones ante los tribunales por parte de los propietarios de estos derechos, los cuales argumentaron que dichas disposiciones les habían privado sustancialmente de sus derechos de propiedad protegidos constitucionalmente. Las demandas fueron rechazadas por el Tribunal Constitucional español por sentencia de noviembre de 1988, la cual se sustentaba en el hecho de que el régimen especial de derechos de agua preexistentes es una interferencia legítima con los derechos de propiedad protegidos constitucionalmente, en vista de (a) la subordinación, en general, de los derechos sobre recursos naturales al interés público, auspiciada por la misma Constitución; y (b) la proporcionalidad de las restricciones impuestas con miras, precisamente, al interés general.

4. Transferibilidad de derechos de aguas

Las transferencias de los derechos de aguas, es decir, el cambio de titularidad y destino de su uso pasando por la intervención del gobierno o por mecanismos de mercado, se practican con restricciones considerables. Estas restricciones derivan del concepto general que una concesión de agua se relaciona con un uso específico, y, en el caso especial de los derechos de irrigación, se relaciona con un área de tierra específica; como resultado, no se puede disponer del agua por separado al uso de la tierra a la cual aquélla se vincula. La tendencia general es permitir una cierta flexibilidad, sujeta a previa autorización por parte del gobierno, en dichas transferencias. Mucha menor flexibilidad se verifica en el campo de los derechos de agua para riego, tendientes a vincularse a la tierra irrigada, como sucede en la legislación tradicional musulmana, y en las subsiguientes nuevas leyes de países como Senegal o Mauritania. En estos casos, no existe posibilidad de efectuar transferencias del agua separada de la tierra.

Actualmente se están llevando a cabo en Australia experimentos de transferencia de derechos de agua para riego. La Ley de Aguas de 1989 del estado de Victoria consiente la transferencia de estos derechos entre los propietarios de fondos irrigados pertenecientes ya sea al mismo distrito de riego o a otro diferente. Toda transferencia requiere la previa autorización de la autoridad encargada del distrito de riego involucrado y está sujeta a eventuales restricciones con respecto a, ***inter alia***, la cantidad mínima de derechos que el dueño de un predio dentro de un distrito puede conservar, la cantidad máxima de derechos que tal propietario puede ejercitar, y la transferibilidad de los derechos de un distrito a otro.

En España, los derechos de agua pueden cambiar de propiedad y destino de uso, sujeto sin embargo al previo consentimiento del Gobierno y a que el cambio esté en conformidad con las disposiciones de los planes hidrológicos de cuenca en vigor. A pesar de que la nueva Ley de Aguas no vincula expresamente los derechos de aguas de riego a la tierra, sin embargo el requisito jurídico de la propiedad de la tierra a irrigar para que el derecho de uso del agua sea concedido, de hecho impide cualquier transferencia de agua de riego separada de la tierra. Pero una vez este requisito se ha cumplido, la ley no impide cambios de la utilización del agua de irrigación a otros usos, con tal que los derechos de terceros no se infrinjan y que el cambio efectuado se concilie con los planes de cuenca vigentes.

En el Oeste de los Estados Unidos la escasez de controles reguladores ha permitido transferencias masivas de derechos de agua para riego al uso civil por ciudades, básicamente debido a las leyes del mercado. Principalmente con el objeto de atenuar esta tendencia, Arizona y Nuevo México han establecido leyes restrictivas a la explotación incontrolada de las aguas subterráneas. Las transferencias de derechos de aguas subterráneas son así examinadas por el gobierno. Más aún, los tribunales pueden asimismo controlar estas transferencias a partir de reclamaciones por parte de sectores interesados del público contra una determinada operación de este tipo. Un caso relevante en este sentido es el de un tribunal de Nuevo México que recientemente anuló la transferencia de un derecho de agua de riego para destinarlo a la creación de un centro de esquí, siendo la razón básica el hecho de que tal transferencia contradecía el interés público por preservar los valores históricos y culturales de la zona.

5. Prevención y control de la contaminación de las aguas

La contaminación del agua puede originarse por dos diversos tipos de fuentes: fuentes localizadas, como vertidos industriales y desagües municipales; y fuentes difusas o no localizadas, principalmente el flujo de riego, y otros usos de la tierra en las cercanías de aguas subterráneas o superficiales. Estas dos categorías de fuentes de contaminación del agua son tratadas de manera distinta en la legislación, en vista de la naturaleza sustancialmente diferente de los problemas implicados.

a. Contaminación proveniente de fuentes localizadas

La autorización para el vertido de aguas de desecho dentro o en las cercanías de cuerpos hídricos ha llegado a ser sin duda fundamental para la prevención y disminución de la

contaminación del agua a partir de fuentes localizadas, y consecuentemente tiende a reemplazar en todas partes el sencillo - pero muy ineficaz - sistema de prohibición de todos los vertidos. Todo requisito de licencias y permisos tiende a complementarse con normas de calidad del agua circunstante y/o normas de calidad de los vertidos. Lo primeros establecen el nivel de calidad del agua deseables para todo cauce o depósito hídrico; los segundos establecen los requisitos de calidad que deben cumplir los vertidos industriales y municipales antes de descargarse en cauces o cuerpos hídricos.

Una de las dos soluciones, o la combinación de ambas, se han adoptado en varios países. En el Reino Unido, por ejemplo, un sistema de autorizaciones administrativas previas para descargar vertidos industriales y de cloacas en el agua está en vigor desde 1951, y ha sido mantenido por la Ley de Aguas de 1989. Las normas de calidad de los vertidos son negociadas caso por caso por el Gobierno con cada agente contaminante, y apuntan a la consecución de objetivos predeterminados sobre la calidad de las aguas. La ley de 1989 ha introducido por primera vez el requisito de que los objetivos de calidad de agua deben ser alcanzados dentro de un lapso de tiempo predeterminado.

Por otro lado, en Italia y España, los sistemas de permisos de descargas introducidos por las respectivas leyes en 1976 y 1985, están basados en normas de calidad de las aguas de desecho que son uniformes en todo el territorio nacional. En Italia, el sistema está complementado por un plazo límite para la implementación, pero estos plazos han sido invariablemente pospuestos. En España, no existen tales plazos para la puesta en práctica de la ley. Las respectivas leyes de ambos países no proporcionan objetivos de calidad de las aguas. En realidad, en estos dos países, así como en los otros diez miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE), los objetivos de calidad han sido fijados por la autoridad comunitaria competente (la Comisión de las Comunidades Europeas) con aplicación en toda la CEE. Se han emitido directivas por separado de la CEE estableciendo objetivos de calidad del agua, y complementarias normas reglamentarias, para aguas destinadas al consumo, la balneación y el habitad para peces.

En los Estados Unidos, en 1972 el gobierno federal dio un importante paso en el empeño por obtener aguas más limpias, frente a la inercia estatal. Se introdujo un sistema nacional de autorizaciones para el vertido de aguas servidas, enlazado con la realización de ambiciosos objetivos de calidad de aguas a nivel federal, y basado en un sistema de normas uniformes de calidad de vertidos. El programa de autorizaciones de vertidos de aguas servidas es administrado por cada estado, que debe adoptar un programa completo para la consecución de los objetivos de calidad del agua a nivel federal, dentro de un período predeterminado. Posteriormente se efectuaron algunos ajustes para aligerar en cierto modo las extremamente ambiciosas - y onerosas - metas de "capacidad de balneación" establecidas en la legislación inicial para todas las aguas de los Estados Unidos, y para relajar también el restringido plazo de tiempo fijado para la implementación de dichas metas.

En forma creciente, los requerimientos para obtener licencias y permisos se han ido complementando con sistemas de recargo diseñados para penalizar a los agentes que descargan aguas de vertido en cuerpos hídricos. Este sistema está vigente desde hace bastante tiempo en Francia, y ha sido también adoptado por Italia y España. Mientras en Francia y España la tasa de descarga de vertidos se paga por todos los agentes mientras el vertido continúa, en Italia ésta se paga sólo temporalmente, únicamente hasta el momento en que los agentes cumplen con los requisitos de calidad de vertidos preestablecidos.

b. Contaminación desde fuentes 'difusas'

La protección de las fuentes de agua - en particular las fuentes de agua potable - de las actividades humanas en sus alrededores que podrían contaminarlas tiende a ser contemplada en la legislación a través de la zonificación de determinados perímetros dentro de los cuales se prohíben o restringen dichas actividades. Un ejemplo reciente de ello es la Ley de Aguas del Reino Unido de 1989. Algunas leyes prevén expresamente la indemnización de los derechos afectados (ejemplo: Argelia).

En las más recientes legislaciones para el control de la contaminación, se aprecia una mayor preocupación por la contaminación difusa, en especial la de aguas subterráneas causada por filtraciones del suelo agrícola. Por la Ley de Aguas de 1989 del Reino Unido, por ejemplo, el Gobierno tiene autoridad para designar Areas Sensibles al Nitrato en las cuales se aplican medidas especiales para evitar la filtración de nitrato a las aguas como resultado del uso de fertilizantes. Estas medidas pueden ser voluntarias u obligatorias, pueden establecer requisitos absolutos o un proceso de negociación, y los agricultores pueden ser indemnizados de las pérdidas causadas por una Orden de Designación. Todo lo anterior depende de los términos específicos de cada Orden.

En Holanda, se restringe severamente la aplicación de estiércol animal al suelo agrícola en lo que respecta a las cantidades a aplicarse y el tiempo de aplicación, de acuerdo con la naturaleza y destino del suelo.

La Comunidad Económica Europea (CEE) está asimismo, considerando dictar normas que protejan las aguas continentales, costeras y marítimas de la contaminación por nitratos de origen agrícola. La legislación propuesta contempla la designación de Areas Sensibles al Nitrato, así como restricciones en dichas áreas con respecto a la cantidad, tasas y tiempo de aplicación de estiércol animal y fertilizantes químicos, y al contenido en nitrógeno de los vertidos municipales. Se establece un período de tiempo para el cumplimiento de lo anterior. Aparte de las áreas designadas, se aconseja la adopción de idénticas medidas por parte de los estados miembros como parte de las denominadas reglas para la "buena práctica agrícola".

6. Integración y regionalización de la administración gubernamental de los recursos hídricos.

Existe evidencia de que la integración funcional de la administración gubernamental de los recursos hídricos es un objetivo que en gran medida se persigue tanto en los países en vía de desarrollo como en los países desarrollados. Lo que varía es la profundidad de la integración deseada, y el nivel del gobierno a que ésta se pretende realizar.

En Finlandia, la integración de la administración gubernamental de las aguas cubre desde la fase líquida a la atmosférica del ciclo hidrológico. Aquí, el antiguo Consejo Nacional de Aguas, desde 1986 denominado Consejo Nacional de Aguas y Medio Ambiente, es responsable del control de la contaminación atmosférica como parte de su amplio mandato de la gestión de aguas.

En particular, la integración de las funciones de gestión de aguas a nivel de cuencas fluviales es reflejada en la legislación aprobada recientemente en países tan diferentes entre sí como España, Italia, Kenia, Jordania, Nigeria e Indonesia. En España, la orientación hacia las cuencas fluviales de la administración de aguas por parte del gobierno central, que data de 1926, ha sido confirmada por la legislación de 1985. Las reconfirmadas Confederaciones Hidrográficas tienen gran variedad de funciones de gestión de aguas, que van desde la planificación de cuencas a la distribución del agua para diferentes usos, y desde el control de la calidad del agua a la construcción y manejo de proyectos de desarrollo de aguas. Un Consejo Nacional de Aguas asesor, con miembros designados por el gobierno central, los gobiernos de las comunidades autónomas y las Confederaciones, asegura coherencia en la administración de los recursos hídricos en todo el país.

En Italia, las cuencas fluviales se organizaron finalmente en 1989, dejando atrás más de una década de calurosos debates, como una unidad de administración gubernamental de aguas, con importantes limitaciones. La ley de 1989 ordena la creación de las Autoridades de Cuencas Fluviales con competencia sobre cuencas de carácter 'nacional' o 'interregional'. Las funciones de estas nuevas autoridades parecen limitarse a la preparación y adopción de los planes de cuencas fluviales (ver epígrafe 2 anterior), y a la supervisión de su aplicación.

La regionalización, es decir, el proceso de avecinar la administración de los recursos hídricos a los niveles de gobierno regional, ha caracterizado la historia reciente de la administración del agua en países como Francia, Italia, España, Bélgica, Inglaterra y Gales. En la mayor parte de los casos, el proceso de regionalización se ha basado en las cuencas hidrográficas o en grupos de cuencas tomadas como unidades de gobierno a nivel regional.

En Francia, un sistema de administración pública por cuencas hidrográficas fue inaugurado por la legislación promulgada en 1964 para el control de la contaminación del agua. Como consecuencia de ello, las funciones de las agencias de cuencas en Francia se limitan a la prevención y el control de la contaminación del agua.

Es importante destacar que, en Italia, varias Regiones impugnaron la creación de las nuevas

Autoridades de Cuencas Fluviales argumentando que éstas usurpaban las esferas de competencia regional protegidas constitucionalmente. La impugnación fue rechazada por el Tribunal Constitucional italiano, en juicio emitido a inicios de 1990, siendo el argumento utilizado el hecho de que sería apropiado que el Poder Legislativo se replanteara la administración del agua del país en pos de un modelo más eficaz.

En España, las Confederaciones Hidrográficas preexistentes al sistema de autonomías regionales instaurado por la Constitución de 1978, fueron armonizadas con las Comunidades Autónomas a través de la Ley Básica de Aguas de 1985, estableciendo que la administración de aguas de toda cuenca que superara los límites de una Comunidad Autónoma continuaría a llevarse a cabo por líneas de cuencas fluviales, con las correspondientes funciones de manejo de aguas. La administración de todas las demás cuencas, con las funciones de manejo, caería en la esfera de competencia de la respectiva Comunidad Autónoma. Algunas Comunidades impugnaron esta división del trabajo sobre la misma base que sus similares italianas, pero el Tribunal Constitucional de España apoyó la Ley de 1985, en juicio de noviembre de 1988, considerando fundamentalmente que la Ley respetaba el papel de las Comunidades Autónomas contemplado por la Constitución y por los respectivos Estatutos de Autonomía de las Comunidades apelantes.

7. Gestión de los recursos hídricos compartidos por dos o más Estados.

Cuando las circunstancias así lo han permitido, se han concluido tratados y acuerdos entre dos o más estados para desarrollar conjuntamente, cooperativamente o de manera separada, los recursos hídricos que atraviesan o conforman fronteras internacionales.

Durante los últimos 30 años han abundado los ejemplos de estos acuerdos o tratados. Así, el Tratado de 1960 sobre las Aguas del Indus entre India y Pakistán es un clásico ejemplo de un tratado de repartición de aguas; el Tratado de 1959 sobre las Aguas del Nilo entre Egipto y Sudán, es en cambio un ejemplo de construcción conjunta de una presa y repartición de las aguas embalsadas; el Tratado de 1972 creó la Organización para el Desarrollo del Río Senegal en Africa Occidental (Mali, Mauritania, Senegal), con mandato de construcción y gestión de obras de interés común, y para manejar la cuenca del Senegal como un todo; la Declaración Conjunta de Principios de 1978, adoptada por los países del Río Mekong Laos, Tailandia y Vietnam en el Sudeste Asiático, regula el desarrollo en cooperación de las aguas de la cuenca del bajo Mekong por medio del Comité del Mekong, y ha sido considerado un modelo de cooperación internacional; el Tratado de la Cuenca del Río de la Plata entre Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay estableció un mecanismo de coordinación institucional en el desarrollo de las aguas de la cuenca del Plata a través del Comite Coordinador de la Cuenca del Plata; por último, los dos Acuerdos de 1976 sobre la Cuenca del Rhin, que prevén, respectivamente, el control de la contaminación en general, y el control de la contaminación producida por los vertidos salinos en Francia.

La Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas (CDI), tras casi veinte años de trabajo, tiene actualmente bajo discusión un completo paquete de normas que buscan recoger las normas internacionales de derecho consuetudinario de aguas y su evolución en la práctica de los

diferentes Estados. Dichas normas se han recogido bajo la forma de un tratado "sombrilla" al cual los Estados puedan recurrir en ausencia de tratados o acuerdos entre ellos con relación a cualquier sujeto específico de los recursos hídricos que comparten con países fronterizos. Se recordará que también la Asociación de Derecho Internacional - ILA - (asociación no-gubernamental de juristas) durante muchos años ha estudiado la materia de la legislación de los recursos hídricos. En 1966 las así llamadas "Reglas de Helsinki" fueron adoptadas por la Asociación, que asimismo intentaba recoger las reglas de comportamiento entre Estados con respecto a las aguas internacionales, en su evolución práctica. Más adelante la Asociación en sus reuniones ha considerado diferentes sub-temas de derecho internacional de aguas, y se han elaborado normas más específicas al respecto.

En general, las normas propuestas por la CDI y el ILA, recogen los siguientes principios fundamentales reconocidos universalmente:

a. Que ningún Estado tiene derecho a causar un daño considerable a otro Estado;

b. Que cualquier Estado tiene derecho a la utilización en forma equitativa de las aguas internacionales de ríos, lagos, etc.

c. Que cada Estado tiene la obligación de negociar de buena fe una solución a cualquier conflicto de intereses con respecto a las aguas compartidas con Estados fronterizos. Ningún Estado, sin embargo, tiene el poder de veto con respecto a la explotación por otro Estado de un recurso hídrico compartido.

8.8 LOS RECURSOS HIDRICOS, LA REDUCCION DE DESASTRES Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Luis Diego Morales
Secretario Ejecutivo
CEPREDENAC [1]

Introducción

Los países Centroamericanos, con una extensión territorial superior a los 500,000 KM^2 y con una población actual cercana a los 30 millones de personas, ocupa un istmo estratégico que une a las Américas y separa dos grandes océanos, con una gran riqueza en biodiversidad, minerales, suelos, agua y paisajes, pero como consecuencia de su posición geográfica y constitución geológica, han sido afectados por diferentes tipos de desastres naturales (terremotos, erupciones volcánicas, huracanes e inundaciones) que causaron en un período de 15 años entre 1962-1976, 39,600 muertos, al mismo tiempo que pérdidas en el capital social, la producción y bienes materiales, que ascendieron a unos US$8,500 millones (según la CEPAL, y en Dólares de 1987).

En los quince años siguientes, 1977-1991, los efectos adversos por desastres naturales continuaron azotando la región con terremotos, tsunamis o maremotos, erupciones volcánicas, huracanes, deslizamientos e inundaciones que dejaron miles de muertos, damnificados y con un daño mayor al ambiente, a la infraestructura de bienes y servicios, líneas vitales e instalaciones críticas, frenando el incipiente desarrollo económico y ensanchando las brechas sociales, con un aumento de la pobreza.

Por muchos años se ignoró la relación de causa y efecto entre los desastres y el desarrollo. Los ministerios de Planificación y Finanzas y otros planificadores de desarrollo no se interesaron en los desastres. Los programas para el desarrollo no fueron evaluados dentro del contexto social y económico de los desastres ni desde los efectos que el desastre producía en los programas de desarrollo, ni se observaba tampoco si los programas de desarrollo aumentaban la posibilidad de un desastre o si aumentaban los efectos de los potenciales daños del desastre (PNUD,1992).

Los desastres naturales amenazan el desarrollo sostenido en el mundo entero, representando un reto considerable para la comunidad global. Los países en desarrollo sufren mayormente en términos de vidas perdidas, reducción de recursos críticos y en pérdidas físicas y económicas como porcentaje del PIB. Las pérdidas económicas han aumentado por lo menos cinco veces desde los años 1960, debido al aumento de concentración de poblaciones e inversiones en localidades vulnerables a desastres y también por la falta de inversiones para reducir el riesgo. (Banco Mundial y Academia de Ciencias USA, 1994).

Es imposible lograr desarrollo económico sostenido si la comunidad internacional en general, y cada país en particular, no puede proteger lo que ha logrado en desarrollo, ni puede invertir en el futuro. En

---

[1] CENTRO DE COORDINACION PARA LA PREVENCION DE DESASTRES NATURALES EN AMERICA CENTRAL

general, los países recurren a dos formas de lidiar con la posibilidad de pérdidas económicas antes que ocurra un desastre: a)Tomando en cuenta la vulnerabilidad y el riesgo por desastres en las decisiones de inversiones para el desarrollo. b)Compartiendo los riesgos y los costos por medio de los arreglos con las compañías de seguros. (Banco Mundial y Academia de Ciencias USA, 1994)

En los últimos años se ha puesto de manifiesto como los desastres naturales pueden hacer estragos incluso en los sistemas tecnológicos más avanzados. Además de la destrucción en las líneas vitales y edificios, una consecuencia más ensidiosa de los desastres naturales ha sido el derrame de sustancias químicas peligrosas a causa de la ruptura de tuberías, explosión e incendio de depósitos. Como resultado al problema de prestar asistencia humanitaria de emergencia se añade la contaminación ambiental extendida.

Los desastres naturales o antrópicos, con su cadena de eventos secundarios, siempre causan daño al ambiente o al entorno físico y por supuesto al ser humano y sus obras, retrasando o limitando sus posibilidades de desarrollo con pérdidas materiales y humanas que se vuelven irreparables.

Los efectos sobre las cuencas hidrográficas, en donde los procesos naturales o antrópicos como la erosión, favorecidas por la deforestación y el sobrepastoreo, el manejo y uso del suelo, la industrialización y la concentración urbana que implican diferentes niveles o grados de contaminación del recurso hídrico, (acuíferos, manantiales, ríos, lagunas, lagos y hasta sectores del mar), conspiran contra la calidad y uso potencial del agua.

Las sacudidas sísmicas y las lluvias intensas generan deslizamientos favorecidos por la inestabilidad de las laderas o la actividad antrópica, denudando las cuencas, represando los ríos y causando luego avalanchas o inundaciones que arrasarán con las captaciones de agua, acueductos, cañerías, o bien colmatando o contaminando las fuentes o pozos de abastecimiento de agua para el consumo humano.

La sola sacudida sísmica es capaz de generar múltiples rupturas en los acueductos o cañerías, tanques o depósitos de almacenamiento, y en el caso de las plantas de tratamiento, rupturas o fugas en las conducciones o cilindros de cloro!

En el caso de las erupciones volcánicas, las cuencas hidrográficas sufren severamente por la emisión de productos piroclásticos o cenizas que dañan la cobertura vegetal de la cuenca y favorecen los flujos de lodo, lahares o avalanchas que a su efecto destructivo, agregan los procesos de sedimentación y colmatación de ríos o reservorios.

La emisión de gases a la atmósfera genera el fenómeno de ***"lluvia ácida"*** , con los consiguientes problemas de contaminación y efectos nocivos sobre la vida vegetal y animal, además de los problemas de salud y socio económicos de los pobladores que por la riqueza agrícola de los suelos volcánicos se asientan en las faldas de los volcanes.

Por lo tanto, es necesario establecer estrategias de prevención y mitigación para reducir el efecto de las amenazas naturales, desde la concepción o idea del proyecto del "***manejo o uso del recurso hídrico***".

Acciones para la planificación del proceso de reducción de desastres y el desarrollo sostenible

a. Proceso de manejo de amenazas:

a.1 Evaluaciones de amenazas

(A) (Ubicación, frecuencia, intensidad, probabilidad de ocurrencia, severidad).

a.2 Evaluaciones de vulnerabilidad

(V) (Identificación de las poblaciones, e instalaciones productivas y críticas para la sociedad y su desarrollo).

a.3 Análisis de riesgo

(R) (Posible número de fatalidades, heridos, daños a las propiedades o instalaciones e interrupción de las actividades productivas.)

$$(R = A * V)$$

b. Proceso de planificación para el desarrollo:

b.1 Identificación de áreas destinadas al desarrollo y recopilación de información básica (infraes-tructura y posibles amenazas).

b.2 Diagnóstico de desarrollo (Recursos disponibles, amenazas naturales y vulnerabilidad, análisis socio-económico y estrategias de desarrollo).

b.3 Formulación del proyecto (Estrategias multisectoriales de desarrollo, mapas temáticos y politemáticos de riesgo, elección de las mejores opciones del proyecto y medidas de mitigación, preparación de proyectos de inversión).

c. Ciclo de preparación del proyecto

En correspondencia con b., sería:

c.1 Idea del proyecto
c.2 Perfil de proyecto
c.3 Pre y factibilidad

Finalmente tendríamos la implementación o ejecución.

Compromisos Regionales

a. Declaratoria de las Naciones Unidas:

La década de los 90´s, fue declarada por las Naciones Unidas como el "***decenio internacional para la reducción de los desastres naturales***" (DIRDN), cuyo objetivo principal es:

Reducir la pérdida de vidas, daños a la propiedad y trastornos sociales y económicos causados por desastres naturales, por medio de acciones internacionales concertadas especialmente en países en vias de desarrollo.

Las metas del DIRDN:

Para el año 2000, todos los países deberían incluir en sus **planes de desarrollo sostenible** lo siguiente:

- Exhaustivas evaluaciones nacionales de la vulnerabilidad de los riesgos por amenazas naturales.

- Planes de prevención y mitigación a mediano y largo plazo a nivel nacional o local, incluyendo preparativos y campañas de concientización comunitaria.

- Acceso a sistemas de alarma mundiales, regionales, nacionales y locales, además de una amplia difusión de los avisos de alerta.

b. Plan Regional para la Reducción de los Desastres:

En atención a la resolución No. 26 de la XIV Cumbre de Presidentes de la América Central, el CEPREDENAC propuso por medio de la SG-SICA, y fue incorporado por la Institucionalidad Regional en su reunión ordinaria de mayo/94 en El Salvador [punto 3, inciso e)], el ***Plan Regional para la Reducción de los Desastres Naturales en Centroamérica***, el cual complementa y extiende los objetivos y metas del DIRDN.

La Institucionalidad Regional decidió en su punto 3: adoptar, como iniciativa de la Institucionalidad Regional, el ***Programa de Solidaridad Centroamericana***, y **someterlo** a la Reunión de Presidentes Centroamericanos. En el contexto y perspectiva de esta iniciativa **decide** en su inciso e):

Incluir como componente afín, en el ámbito de las competencias de cada una de las Instituciones de Integración, la prevención o reducción de desastres naturales en concordancia con el Plan Regional de Reducción de los Desastres en Centroamérica. A ese propósito establecer un enlace con el Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), y contribuir a la pronta ejecución de dicho plan, apoyando a su vez, programas de concientización y culturización sobre este tema.

c. Contribución del CEPREDENAC

Coordinación y seguimiento del Plan Regional y sus anexos. Identificación de las amenazas naturales de la Región y estudios de vulnerabilidad en relación con el Desarrollo Regional, y los recursos disponibles (gubernamentales y no gubernamentales). Para ciertos países es posible ya usar los resultados del Atlas de Amenazas y el Sistema de Información Geográfico (Costa Rica y Panamá). el resto de los países ha iniciado la entrada de datos sobre amenazas e infraestructura en sus sistemas (microstation-intergraph).

d. Resultados generales esperados

- Mejor planificación y uso del suelo
- Mejor toma de decisiones
- Concientización de la población
- Reducción de los desastres
- Desarrollo sostenible
- Mejor calidad de vida
- Reducción de la pobreza

8.9 LA GESTION DESCENTRALIZADA DEL AGUA, UN ENFOQUE POLITICO PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA

Licda. Patricia Durán de Jager
Gerente General
FEMICA

Punto de vista de la FEMICA

La Federación de Municipios del Istmo Centroamericano (FEMICA) fue invitada a participar en un importante Foro sobre "RECURSOS HIDRICOS", coordinado por la Junta Directiva del Parlamento Centroamericano (PARLACEN). para el efecto, la Gerente General señora Patricia Durán de Jager, asistió por parte de la FEMICA, presentando una ponencia, en la cual, más que un análisis técnico o planteamiento integral sobre la problemática del servicio de agua, se plantearon algunos puntos de vista sobre varios aspectos relacionados con el carácter institucional de la gestión del servicio de agua, que puedan contribuir a mejorar la calidad y cobertura de su abastecimiento. A continuación se describe una síntesis de la presentación:

En Centroamérica existen muchas modalidades para la gestión del servicio de agua y que se realiza a través de entidades nacionales, municipales, comunales y del sector privado, principalmente.

Pero ninguna, de ellas a juicio de la FEMICA, debe ser la única; tampoco cree en una receta institucional uniforme para la región, ni para un solo país, al contrario cree que la municipalización del servicio de abastecimiento de agua es una solución que debemos explorar. Por consiguiente el nivel local de gobierno, debe tener una mayor responsabilidad e incidencia por las siguientes razones:

A) El servicio del agua es relevante en tanto que el mismo, por su propia naturaleza es inherente al desarrollo local, competencia de todos y particularmente responsabilidad del gobierno local, competencia de todos y particularmente responsabilidad del gobierno local, legítimo representante y depositario de la confianza de los vecinos.

B) Dentro del ámbito de la gestión de los Alcaldes el abastecimiento del agua constituye uno de los problemas fundamentales, ya que la imposibilidad de hacer llegar a todos el vital líquido, se traduce en una demanda permanente de los pobladores y en un reto para el Gobierno Local.

En este sentido, debemos tener en mente, y estudios recientes así lo señalan, que de los más de 30 millones de centroamericanos solamente el 63% son abastecidos de agua, en otros términos, una de cada tres personas carecen del vital servicio, y estas son cifras bastante conservadoras, con seguridad, la situación real es más dramática.

Otra caracteréstica, importante que vale la pena resaltar, es que las áreas rurales, también en ésta materia, viven una realidad más cruda: el 53% de la población centroamericana es rural, de los cuales cerca de 10 millones carecen del servicio de agua potable, cifra que contrasta con 1.2 millones de residentes urbanos en situación similar. La brecha entre ambos, refleja una alta concentración de recursos y oportunidades que privilegian, en general, a las ciudades capitales.

Una conclusión importante, es que la magnitud del problema es tal que la solución al mismo consumiría cuantiosos recursos financieros, cientos de millones de dolares que obviamente no tienen en disposicin, un factor importante que abona en la necesidad, también por razones prácticas, a recurrir a la comunidad para bajar los costos en la ejecución de obras de su beneficio.

A groso modo la FEMICA visualiza que la gestión del servicio de abastecimiento de agua debe tener los siguientes principios generales:

* Una instancia nacional con competencia y responsabilidad en:

  - Formulación de políticas para el sector.
  - Normar los aspectos técnicos.
  - Negociar emprstitos externos.
  - Ejecución de macro-proyectos.
  - Asistencia técnica y capacitación a los ríanos locales de operación de los sistemas.

* Los Gobiernos Locales con competencias y responsabilidades en:

  - Gestionar el servicio a nivel de su jurisdicción con capacidad para :

  - Delegar en la comunidad organizada operación de sistemas,

  - Realizar arreglos con la iniciativa privada para la operación de los sistemas dejándose el Gobierno Local la función regular,

  - Definir sus propias estructuras tarifarias, sin depender de otras instancias, salvo para metros técnicos generados.

  - Responsabilidad compartida con entidad nacional en la autorización de la explotación del recurso hídrico.

Para cristalizar esta nueva realidad, la FEMICA a empeñado sus esfuerzos en promover un nuevo municipio, que deber tener:

* Representatividad
* Recursos
* Capacidad Decisoria

Asimismo el nuevo Alcalde debe ser:

* Mejor seleccionado
* Más legitimado
* Con más interlocución con la ciudadanía
* Más orientado hacia los resultados

Con más capacidad de articular esfuerzos de distintos grupos
Mejor preparado para manejar organizaciones complejas
Más dispuesto a rendir cuentas a sus electores.

En suma, tanto el nuevo Municipio como el nuevo Alcalde de Centroamérica, requiere mayores marcos de competencias y recursos acordes con los nuevos retos locales, de apoyo para el desarrollo de sus capacidades.

De lo anterior se desprende, la necesidad de reeditar el concepto de Capacitación y Asistencia Técnica, que bajo este nuevo enfoque:

* Más centrado en las necesidades propias del Municipio
* Más orientado a desarrollar capacidades institucionales
* Más orientado a un enfoque gerencial moderno
* Más articulado por una orientación estrategia y una filosofía de cambio.
* Más orientado a la eficiencia.
* Menos paternalista y más participativo.
* Menos genérico y más enfocado en resolver problemas específicos.

Pero el enfoque debe incluir una activa participación ciudadana, una amplia movilización social, una fuerza capaz de ofrecer una solución integral a los problemas del desarrollo local. De ahí la importancia, en el éxito de la prestación del servicio del agua de la comunidad. Las organizaciones comunitarias y el usuario como tal, constituyen importantes bastiones para internalizar en la sociedad la necesidad de conservar y racionalizar su uso, y además, participar directamente en la planificación y ejecución de las soluciones.

La FEMICA está convencida que una verdadera solución, demanda una efectiva y urgente coordinación entre todos los actores sociales, desempeñando cada uno las actividades en las que sus ventajas son superiores en comparación a los demás.

Asimismo se puede asegurar que la FEMICA se encuentra satisfecha con los pasos que adelanta el Gobierno de Honduras y su entidad rectora, el SANAA con la municipalización del servicio de abastecimiento de agua potable y saneamiento.

Este proceso se encuentra en fase de diseño estratégico el cual debe contemplar gradualidad y selectividad en los municipios escogidos, así como importantes dosis de asistencia técnica a las mismas.

En el caso salvadoreño, los formuladores de políticas del sector discuten la modalidad de delegación para mejorar la prestación del servicio.

Finalmente, en lo que respecta al caso de Nicaragua, se está ejecutando un proyecto piloto de administración delegada del agua en favor de los municipios de Matagalpa y Jinotega, experiencia que ha sido evaluada y calificada de exitosa de acuerdo con los siguientes indicadores:

- Aumento de población abastecida de 4,990 a 6,834 personas, equivalente a un 12% anual.

- Mejoramiento de nivel de servicio al reducir las llaves públicas de 225 a 41.

- Reducción del número de reclamos de 5.71 por mes por 100 conexiones a 0.95.

- Aumento de la facturación de 86,774 metros cúbicos por mes a 182,057 metros cúbicos.

- Aumento de la eficiencia en la utilización del personal al pasar de 39 conexiones por empleado a 49.

La gestión municipal a dado lugar a una importante movilización de recursos y participación ciudadana a nivel local que se concreta en:

Contribución comunitaria en la construcción de ampliaciones y mejoras, equivalentes a 15 o 20% de su valor, y que se retribuye al contribuyente dándole un crédito contra el derecho de conexión de su vivienda.
Y si bien es cierto, que se trata de ejemplos aún no significativos, ponen en evidencia con toda claridad las ventajas que el municipio puede ofrecer para contribuir a resolver el problema del agua.

8.10 DESARROLLO DE "TECNOLOGIAS APROPIADAS" PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LAS NORMAS DE CALIDAD DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS VERTIDOS AL ALCANTARILLADO Y A LOS CUERPOS RECEPTORES

ING. WILLIAM BORGES
División de Proyectos
CAPRE

I INTRODUCCION

El desarrollo sostenible es el nuevo paradigma, que esta moviendo las iniciativa de los países, y este proceso nos obliga a mirar los recursos naturales, desde otras perspectivas, donde la explotación racional y la conservación son componentes muy importantes. Dentro de este panorama, los recursos hídricos constituyen un componente primordial a preservar y proteger, ya que son muy susceptibles a degradación. La calidad del agua debe ser protegida y mantenida, con el fin de que sea adecuada para diferentes usos, siendo los principales: el abastecimiento de agua potable, la generación de energía eléctrica, los procesos industriales, la agricultura, la recreación, y por supuesto para la preservación de la flora y fauna silvestre, además para la navegación y para fines puramente estéticos.

Pero hasta ahora la máxima prioridad, de acuerdo a la legislación vigente en la mayoría de los países de nuestra región, es el abastecimiento de agua potable, ya que la cantidad así como la calidad del agua "cruda" son básicas para poder usar el recurso como materia prima, para el agua potable, pero posiblemente esta percepción a supeditado, a la priorización de acciones para mantener la calidad, que requieren otros usos. Se ha sostenido a lo largo del tiempo, que para fines la calidad depende principalmente de las condiciones y factores locales o regionales, y que se han de valorar, para cada caso en particular.

Tal vez no existe una preocupación muy difundida, particularmente en los países en vías de desarrollo, por asegurar la disposición sanitaria de los residuos líquidos de comunidades, industrias, etc., y por ende no se han desarrollado las acciones pertinentes, que garanticen un estándar de calidad mínimo, que permitan su manejo y disposición adecuados.

Si bien nuestros países se han fijado metas para desarrollar sistemas seguros de abastecimiento de agua y saneamiento , este último campo esta muy a la zaga, posiblemente por, la escasez de recursos, así como otras limitaciones, que nos impiden alcanzar el estado deseable en este campo.

Las instalaciones para la recolección, el tratamiento y disposición de la agua servidas, son componentes muy importantes en el control de la contaminación, y para brindar un saneamiento adecuado a nuestras poblaciones. Constituyen además una parte integral de la infraestructura que debe de ser desarrollada a medida que un país avanza en su desarrollo y

crecimiento económico. Sin embargo, existen situaciones en las que deben suministrarse instalaciones, de control de la contaminación para corregir condiciones ambientales negativas ya existentes, es decir, para detener y de ser posible, revertir situaciones indeseables que quizás pudieron haberse evitado, si se hubieran desarrollado acciones en el campo preventivo.

II DESCRIPCION DEL PROYECTO

Este proyecto pretende generar las condiciones institucionales, las normativas y las " tecnologías apropiadas", que serían instrumentos aplicables a los proyectos de saneamiento básico, con el fin de disminuir el impacto en el medio ambiente, preservando así el recuso hídrico, el suelo y por ende a las especies que tienen su hábitat en la zona de influencia del cuerpo receptor.

Este proyecto comprende una serie de etapas, con acciones en varios campos. Lo primero es establecer para cada país, quien o quienes son los responsables de velar por al calidad de los vertidos que se hacen a los sistemas de alcantarillado o a los cuerpos de agua receptores, así como las sanciones respectivas.

Segundo, establecer la normativa regional, que regule las cargas contaminantes admisibles, tomando en cuenta el tratamiento a aplicar, las características autodepuradoras de los cuerpos receptores, los riesgos para la salud pública y la calidad deseable para no perjudicar los ecosistemas en el área de influencia de cada uno de los cuerpos receptores.

Tercero, desarrollar " tecnologías apropiadas" para la recolección y tratamiento de aguas residuales, que permitan entre otros aspectos aprovechar terrenos de poco valor urbanístico, disminuir costos de operación y mantenimiento y el de las obras en si.

III OBJETIVO Y FUNDAMENTACION DEL PROYECTO

3.1 Fundamentación del Proyecto

Los ríos, quebradas y lagos, constituyen el drenaje natural de todas las ciudades de la Región.

Durante las últimas décadas, la condición natural de sus aguas se ha deteriorado significativamente, como resultado del rápido crecimiento de la población y de las actividades agrícolas e industriales y por la expansión urbana se ha registrado una transición que va desde condiciones aptas para recreación a una marcada contaminación de los cursos de agua que atraviesan nuestras ciudades.

El desarrollo y evolución de las actividades agrícolas y pecuarias en la región, exigen la aplicación cada vez más intensiva de una variedad de fertilizantes y otros productos para el control de plagas y enfermedades. Tal práctica conlleva la aplicación de productos agroquímicos en dosis cada vez más elevadas. Además de la contaminación por causa de los vertidos de porquerizas y lecherías, ubicadas en pequeñas unidades dispersas en las cuencas.

Esos vertidos fluyen sobre la superficie y llegan a los ríos y cursos de agua, lo cual aunado a la descarga de aguas residuales de las ciudades, degradan la calidad del agua de los cuerpos receptores, por lo que, cabe afirmar que todos los ríos están contaminados, pero más los que atraviesan centros urbanos y reciben descargas directas de aguas negras domésticas e industriales.

Como consecuencia de la contaminación, los causes se han convertido en una molestia ambiental intolerable: el agua representa un foco potencial de contaminación por gérmenes patógenos de todo tipo; los cauces despiden malos olores y en el plano estético su aspecto es negativo. Además, la flora y la fauna se han visto seriamente afectadas, a tal punto de que en ciertos tramos de los causes de los ríos toda la flora y la fauna han desaparecido.

Desde el punto de vista ecológico, la situación actual ha causado desequilibrios críticos en los ecosistemas, que son prácticamente irreversibles en algunos puntos.

Entre los perjuicios causados se pueden mencionar los siguientes:

- Impedimento de uso de estas aguas para riego

- Disminución de la vida útil de las instalaciones industriales que utilizan agua de los ríos.

- Reducción de la capacidad efectiva y de la vida útil de los equipos, de generación eléctrica. Requerimiento de inversiones suplementarias para la sustitución de componentes afectados por la baja calidad del agua.

- Requerimientos de inversiones suplementarias para los medios de protección o de tratamiento necesarios según las características del agua.

- Exposición a los agentes patógenos, que pueden debilitar a la larga la resistencia de los trabajadores y reducir su productividad, aumentar la tasa de ausentismo laboral, por enfermedad y además incrementar los costos de tratamiento médico y hospitalización.

El Estado, por medio de alguna de sus instituciones o ministerios, es a quien le corresponde, en todos los países de Area, el regular las actividades públicas tendientes a organizar y garantizar la calidad del agua y evitar el deterioro de la calidad de la misma, en los diferentes cuerpos de agua, para garantizar así, que son aptas para el consumo humano, usos agrícolas, industriales y agro-industriales, recreativos, etc.

Dado que CAPRE, es el Organo Rector del Sector de Agua Potable y Saneamiento a nivel regional, ha tomado la decisión, junto con todas las empresa adscritas, de iniciar esta tarea impostergable, con el fin de evitar que avance el deterioro de nuestros cuerpos de agua, debido a las aguas residuales.

3.2 Objetivos del Proyecto

3.2.1 Objetivo General

Prevenir y controlar la contaminación de las aguas, con miras a la protección de la salud pública, contra los vectores de enfermedades y organismos patógenos, y para mantener la integridad de los ecosistemas, mediante la protección de los recursos hídricos, contra las consecuencias negativas de la contaminación que se origina del desarrollo incontrolado y garantizar, a largo plazo, un aprovechamiento racional y sostenible de los recursos hídricos y de todos los otros que dependen y / o que se ven afectados por la calidad de este.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Este proyecto pretende, mediante la formulación y ejecución de programas, institucionales y regionales, el estudio del compendio legal, reglamentario y normativo existente, con miras a su actualización o reformulación, que nos permitan actuar de la mejor forma en este campo tan dedicado.

- Desarrollar " Tecnologías apropiadas" para la recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, lo que permitiría al subsector tener el desarrollo deseable en el menor tiempo posible y al menor costo.

3.2.3 Grupos Meta

Instituciones y grupos sectoriales relacionados, directa o indirectamente, con la preservación de las condiciones hidrológicas, y de calidad de los cuerpos receptores, con miras a lograr una mejor calidad de vida y un desarrollo social y económico sostenible.

3.2.4 Relación con las políticas de desarrollo

A la luz de la situación actual el saneamiento urbano y rural, en los países de las Regiones de CAPRE y ANDESAPA, y basado en los objetivos primarios de las instituciones de agua y saneamiento, el proyecto propuesto facilitaría el cumplimiento de los compromisos contraídos y plasmados en las declaraciones de Mar del Plata (1977), Puerto Rico (1989), Nueva Delhi (1990), Delft (1992), Dublín (1992), UNCED - Río (1992), en conjunto con los acuerdos de las Naciones Unidad, validando así la universalidad de dichas declaraciones.

IV CONFIGURACION DEL PROYECTO

4.1 Medidas anteriores y relación con otros proyectos

La legislación vigente demuestra la conciencia que existe en la Región, sobre la necesidad de proteger y preservar la calidad del recurso agua, pero carece de normas que permitan combatir las acciones de contaminación en las mismas.

En los últimos años, las empresas adscritas a CAPRE han dedicado una cantidad relativamente pequeña de recursos a proyectos de saneamiento básico, con el fin de atender áreas prioritarias sumamente contaminadas, en donde la descarga de aguas residuales crudas, a cuerpos de agua, a originado conflictos entre los usuarios, causando deterioro en el recurso hídrico, además problemas de salud pública e impactos negativos en los planos económicos y ambientales. Pero, toda la planificación, en el área de saneamiento básico, hecha por las Instituciones a corto, mediano y largo plazo, no logrará su objetivo sin una normativa para prevenir y controlar la contaminación de las aguas, así como la integridad de los ecosistemas mediante la protección del recurso hídrico, contra las consecuencias negativas del desarrollo incontralado.

4.2 Actividades y sus resultados esperados

4.2.1 Marco conceptual

Es indispensable la formulación y ejecución de programas, el desarrollo de talleres, seminarios participativos, etc., institucionales y regionales, dirigidos al estudio del compendio legislativo, reglamentario y normativo existente, con miras a su actualización o reformulación.

Las principales actividades serán en los siguientes campos:

a. Evaluar el Marco Jurídico Nacional e Institucional, de cada país.

b. Legislar y Reglamentar el ordenamiento integrado de los recursos hídricos, con una visión regional.

c. Establecer las bases para la atención a los sectores privado, industrial y comunal, involucrados en el saneamiento y protección del medio ambiente.

d. Crear o complementar la normativa institucional dirigida al ordenamiento de las actividades de saneamiento y al adecuado uso y protección del recurso hídrico.

e. Desarrollar tecnologías apropiadas, que nos permitan mejorar la prestación del servicio en el campo del saneamiento.

4.2.2 Actividades o tareas a realizar

4.2.2.1 Marco Jurídico e Institucional

1. Evaluación del compendio jurídico nacional, de cada país.

a. Evaluar la eficacia de la legislación actual mediante: sus mecanismos de aplicación sanciones e incentivos principios sociales, ecológicos, económicos, científicos y tecnológicos, con miras al desarrollo sostenible.

b. Definir claramente los campos de acción de las instituciones y otros actores, involucrados en el saneamiento, la protección y el uso de los recursos hídricos, evitando la duplicidad de esfuerzos.

4.2.2.2 Normar el ordenamiento integrado de los recursos hídricos.

a. Definir e implementar programas para su clasificación.

b. Normar su explotación racional, con visión integral.

c. Normar y regular sus usos actuales y potenciales en concordancia con la calidad de las aguas.

d. Definir las obligaciones y derechos de los usuarios del recurso hídrico.

e. Normar y evaluar las demandas de agua y el uso adecuado de los recursos naturales circunscritos dentro de las cuencas.

f. Normar la calidad y uso del agua dentro del contexto de políticas de salud pública, producción, conservación y distribución de alimentos, desarrollo industrial y agroindustrial, desarrollo de la pesquería en aguas interiores y costeras, atenuación de los desastres naturales y protección del medio ambiente.

4.2.2.3 Atención al sector privado, industrial y comunal

Definir e implementar mecanismos de financiamiento para obras de tratamiento y disposición de aguas residuales que consideren:

a. Créditos en condiciones blandas, sean con capital estatal, o por medio de préstamos de organismos financieros internacionales.

b. La creación de fondos rotatorios, para la industria, y para las comunidades rurales y periurbanas organizadas.

c. La depreciación acelerada de las inversiones realizadas en proyectos de saneamiento y control de la contaminación.

d. La planificación a corto, mediano y largo plazo de las inversiones que deberán ser ejecutadas por el industrial, con el fin de permitirle amortiguar los efectos de las mismas, sin dejar de participar con sus productos a precios competitivos en los mercados nacionales e internacionales.

4.2.2.4 Definir o complementar la Normativa Institucional.

a. Definir claramente los campos de acción institucionales.

b. Definir los mecanismos de cooperación y actuación interinstitucional y sectorial.

4.2.2.5 Desarrollo de la tecnología apropiada

a. Capacitación de funcionarios en los campos de diseño operación, mantenimiento y administración de plantas de tratamiento.

b. Las regulaciones civiles, en salud, desarrollo urbano.

c. Normativas para situaciones de emergencia.

d. Las actividades para el control de la contaminación.

e. Colaborar con los miembros en planes piloto para el diseño de las obras de saneamiento, contemplando las experiencias registradas y el uso de tecnologías apropiadas, así como para la operación, evaluación y optimización de los sistemas de tratamiento.

f. El reuso adecuado de aguas residuales tratadas en la agricultura, acuicultura y otros.

g. La calidad de las aguas residuales vertidas a cuerpos receptores o a los alcantarillados sanitarios, dentro de un contexto de protección a los ecosistemas, usos del agua y protección a las obras civiles instaladas.

4.2.2. Resultados esperados

1. Implementar el Plan Nacional/Institucional en cada uno de los países miembro, en Saneamiento y el Ordenamiento de los Recursos Hídricos (protección, usos, explotación racional, etc.).

2. Establecer las bases y generar las condiciones necesarias para que se produzca el cambio sectorial en la atención a los problemas de protección de los recursos hídricos nacionales y regionales.

3. Desarrollar la capacidad para diseños construir los proyectos orientados al manejo adecuado de las aguas residuales y a la reducción de la contaminación de los recursos hídricos con el menor costo.

4. Facilitar el ordenamiento integrado de las actividades de saneamiento y protección de los recursos hídricos, a nivel sectorial e institucional.

5. Establecer las normas regionales de calidad para las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado y cuerpos receptores.

6. Contar con la reglamentación y la legislación que permita coaccionar y sancionar a los responsables de la contaminación de los cuerpos de agua.

DOCUMENTOS SOBRE INFORMES NACIONALES

Ministerio de Relaciones Exteriores

Guatemala, C. A.

Ciudad de Guatemala, 12 de agosto de 1994

Señor Secretario;

En relación al documento denominado "Belize Water Resources Management", presentado por el Señor Eduardo Dito Juan, Ministro de Recursos Naturales de Belice, con motivo de la reunión que sobre el manejo de los recursos hidrológicos se desarrolla con el patrocinio del PARLACEN, el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República de Guatemala desea aclarar lo siguiente:

1. En el numeral 5 del documento mencionado, que se refiere al uso, desarrollo y protección de los recursos hídricos, se propone un concepto que Guatemala estima no sólo equivocado, sino que rechaza de plano.

En efecto, no es permisible utilizar un lenguaje impropio tal como lo es el vocablo de "transfronterizo" en aquellas situaciones en las que, como en el caso de Guatemala y Belice, el área a la que se hace referencia tiene carácter de territorio en disputa y, por lo tanto, no hay ni puede haber límites ni fronteras.

2. El Ministerio de Relaciones Exteriores de la República de Guatemala envió, en marzo del año en curso, una comunicación oficial a Naciones Unidas en la que se reitera con toda claridad que Guatemala mantiene una reclamación territorial ante Belice, que no existen límites terrestres, marítimos ni fluviales definidos, y que es el deseo de Guatemala resolver dicho diferendo mediante los procedimientos para resolución pacífica de controversias establecidas en el Derecho Internacional.

Sin otro particular, y con el ruego de que esta nota sea distribuida como documento oficial de la reunión, me es grato suscribirme de Usted con las muestras de mi mayor consideración.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES REP. DE GUATEMALA

MARITHZA RUIZ DE VIELMAN
MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES

Señor Secretario,
Parlamento Centroamericano,
Ciudad.

SECRETARIA JUNTA DIRECTIVA
RECIBIDO
FECHA 12/08/94
HORA 16:00

BELICE

WATER RESOURCES MANAGEMENT

Apéndice A.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestión de los Recursos Hidrícos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, agosto de 1994.

HON. Eduardo "Dito" Juan
Minister of Natural Resources
Belize.

1. INTRODUCTION

Aware of the need to overcome fragmentation in the existing system of water resources management so as to ensure the planned allocation, development and protection of available water resources, the Government of Belize requested in 1993 the assistance of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) to help formulate the following national water resources management policy and proposed implementing legislation. Such action was taken in order to implement the terms of reference of a Pro-Tem Water Commission which had been established in June, 1992, further to the First Inter-Ministerial Workshop on Water and Sustainable Agricultural Development of April, 1992.

2. EXISTING LEGISLATION

Legal provisions regulating the use, development and protection of water resources date back to the time in which Belize was a British colony. These enactments covered sectorial aspects of water resources management, e.g., water supply and sewerage, fishing, hydro-power production, sanitation, water pollution, etc., separately. Each legal text provided for its own implementing institution, so that several government departments and agencies were responsible for the management of water resources within their respective sectors, without any coordination being sought. Presently, important aspects of water resources management, such as those relating to groundwater, are not handled. Thus, there has been inconsistency among legal provisions and a number of institutions perform the same functions.

This sectorial approach to water legislation presented numerous drawbacks, in that it bears no relationship with the hydrologic cycle and has caused duplication of functions and responsibilities among implementing sectorial institutions. What is needed is to adopt clear-cut strategies for the management of water resources that facilitates the planned allocation of water use rights, the conservation of water resources and their protection against pollution. In addition, there is need for the provision of sufficient security in the tenure of water use rights which will act as an incentive to investments in the water sector.

The problems we have faced will be solved by a comprehensive statute for water resources management which is being considered for adoption whereby all existing legal provisions that are inconsistent and/or obsolete may be repealed.

Although water resources are abundant in Belize, my Government feels that, in view of a future growth in the water demand and the need to reserve water of the best quality to satisfy the drinking needs of the population, the time has come to establish these mechanisms for the control of water uses and the protection of water against pollution.

The Government of Belize is well aware of the damage that may be caused to water by human activities entailing the exploitation of other natural resources, and vice-versa. As has been already mentioned, land legislation prohibits or restricts certain land uses in so far as they may have a negative impact on water resources and cause harmful effects.

3. WATER RESOURCES ADMINISTRATION

While water resources assessment falls within the mandate of the National Hydrological Service of the Ministry of Natural Resources and in that of the Department of the Environment, a number of sectorial Government departments and agencies are engaged in the collection of data and information relating to water quantity and/or water quality. Presently, each institution operates independently and keeps its own data. In the past, data and information were exchanged very seldom and on an informal basis.

Data on water quantity are collected by the National Hydrological Service, WASA and the Meteorology Department of the Ministry of Energy and Communications. The collection of data and information on water quality is the responsibility of the Ministry of Health, the National Hydrological Service, WASA, the Rural Water Supply and Sanitation Department, the Department of the Environment and the Fisheries Department of the Ministry of Agriculture and Fisheries.

Because no mechanism had been established for the coordination of the activities of these institutions, efforts were often duplicated. Also, since a centralization of the available data and information had not taken place, it has not been possible to have a clear picture of the actual status of water resources in Belize. Coupled with the absence of a system for gathering data on existing water uses, this has rendered the formulation of an overall water resources plan extremely difficult.

Water resources planning activities in Belize have been carried out sector by sector, without much coordination among planning institutions being sought. Among sectorial plans bearing a direct or indirect relevance to water resources, the following two types are regulated by legislation:

1. The reports to be submitted by WASA to the Minister of Natural Resources in accordance with Section 36 of the Water and Sewerage Act. Such reports, which may, or may not, cover water supply areas, contain an indication of existing water consumption and demands, as well as an estimate of future water supply requirements. They may be prepared by WASA or a local authority such as the Belize City Council and sometimes

by a water purveyor or supplier; and

2. Town and country planning schemes, which, in accordance with the third schedule to the Housing and Town Planning Act, 1947 (Cap. 148), must provide for sanitary conditions, the construction of water supply, sewerage and drainage works and the establishment, extension or improvement of systems of transport by water.

Within other sectors, water resources planning takes place on an informal basis. The Ministry of Economic Development carries out water resources planning as a component of economic development planning, on the basis of quantitative and qualitative data provided by the National Hydrological Service. However, in the absence of data relating to existing water uses it has been difficult to quantify the water resources available to satisfy future demands.

Institutions involved in water resources management

Although the Ministry of Natural Resources has broad overall responsibility for the water resources of Belize, no Statutory institution is presently in charge of the overall day to day management of water resources. Presently, water resources administration is the responsibility of a number of government departments and agencies operating within various sectors of the economy at the central level. No institutions at the district level carry out water management functions as entities independent from the central administrations. At the local level, the Belize City Council implements the provisions relating to water resources of the Belize City Council Act limited to Belize City, while in villages institutional mechanisms have been created on an informal basis to manage "rudimentary" water supply systems.

The present system of administration of water resources is described in detail in the report on "Belize Water Resources Management Policy, Planning and Organization" which was prepared for the Pro-Tem Water Commission with the help of a FAO consultant. I will give a brief summary of the existing situation in order to highlight shortcomings which are the basis for recommendations to establish a Belize National Water Commission.

As has been pointed out in the report just mentioned, the responsibilities of existing water resources institutions are often duplicated, with the lack of management functions in certain areas of concern, such as the control of underground water abstraction and use. Aspects relating to water quantity are dealt with separately from water quality aspects. This is the result of a use-oriented approach to water resources management which recently has been the object of review and reforms in a number of countries. Such approach normally calls for the creation of institutions when the need arises, without any attention being paid to the fact that a proliferation of entities may ultimately bring about confusion, rather than be conducive to rational water resources management. In addition, it usually ends up being a costly choice.

Water resources management functions in Belize are performed by the Ministries of Natural Resources, Tourism and the Environment, Health and Sports, Agriculture and Fisheries, Works, Energy and Communications, Housing, Finance, through various specialized departments and agencies.

I will now detail the management functions within my
Ministry of Natural Resources and only mention the names of the other ministries in order to shorten my presentation of this report; however a detailed explanation is available in the attached annexes of this document.

A number of departments and agencies perform water resources management functions under the overall supervision of the Minister of Natural Resources, they are:.

The National Hydrological Service is in charge of the assessment of water resources, including groundwater, the investigation of existing and proposed water utilizations and the collection of data and information relating to water resources quantity and quality. On the basis of the data and information collected, it advises the Government on the occurrence of floods, drought, pollution, erosion phenomena and water resources management.

A statutory body, the Water and Sewerage Authority (WASA) is the sole responsible for water supply and sewerage within water supply and sewerage areas. It constructs, operates and maintains water supply and sewerage works either directly or through its district offices. As mentioned earlier, it collects data relating to water quantity and quality. In addition, it may grant licenses for the use of water for industrial and irrigation purposes. Although itself a water user, WASA does not operate under a license.

The Rural Water Supply and Sanitation Department is responsible for providing "rudimentary" water supply and sanitation facilities in the rural areas, as well as for collecting data relating to water quality, under the Rural Water Supply and Sanitation Programme. Although it is operated by an independent department of the Ministry, the programme is closely controlled by WASA. In reality, it is WASA that executes most construction works, so that it is commonly thought that the programme is implemented by WASA.

Through the Land Utilization Authority, the Lands and Survey Department controls land uses, and advises the Minister on the negative effects that such uses may have on water and other natural resources.

Finally, the Petroleum and Geology Department processes applications for mining licenses and permits for the extraction of stones, sand and gravel from the beds of rivers.

Other ministries are:

The **Ministry of Tourism and the Environment** through its Department of the Environment, is in charge of the implementation of the Environmental Protection Act;

The **Ministry of Health and Sports** which performs water quality management functions through the Public Health Bureau and is responsible for the monitoring of drinking water quality, the monitoring of sewage and waste management, the prevention of water pollution and the monitoring of the use of substances, such as fertilizers, pesticides and insecticides, which might cause damage to health;

The **Ministry of Agriculture and Fisheries** which through its Fisheries Department licenses and controls fishing activities. In addition, it collects data relating to water quality within the coastal zone area, which includes estuaries and lagoons. Also its Department of Agriculture deals with irrigation issues, although it is not in charge of the control of the use of water for irrigation purposes;

The **Ministry of Works** which supplies potable water to villages when the drinking water needs of the villagers cannot be satisfied due to the inadequacy of the "rudimentary" water supply systems constructed under the Rural Water Supply and Sanitation Programme or by WASA. These latter activities do not fall within the mandate of the Ministry;

Ministry of Energy and Communications which through the Director General of Electricity Supply grants licenses for, and controls, the generation, transmission and supply of hydroelectric power. It also has a Meteorology Department which collects data relating to water quantity, i.e., rainfall and evaporation. These data are transmitted to the National Hydrological Service on a regular basis.
The **Ministry of Housing, Urban Development, Cooperatives and Local Government** which through its Housing and Planning Department elaborates town and country planning schemes;

The **Ministry of Finance** which is a party to the franchise agreement for the construction of the hydroelectric project on the Macal River, of which it controls the implementation.

Water resources management at the local level

In Belize City, the Belize City Council is in charge of the construction and maintenance of public drains under the Belize City Council Act. In reality, however, construction activities are carried out by the central Government through approved contractors.

4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The following water resources policy statement, suggested in the FAO report on "Belize Water Resources Management Policy, Planning and Organization" is under review by my government for adoption. It states:

"THE OVERALL AIM OF THE GOVERNMENT OF BELIZE IS TO SECURE AND CONSERVE ADEQUATE WATER RESOURCES OF GOOD QUALITY TO SATISFY THE NEEDS OF THE NATION AT THE PRESENT TIME AND ON A CONTINUING BASIS INTO THE FUTURE."

This statement calls for the introduction of appropriate legal and institutional mechanisms to manage the country's water resources in an effective and sustained manner, so as to ensure that:

(a) present and future water demands for various purposes of use are satisfied, and that

(b) water resources are protected against pollution.

As the review presented in the preceding sections shows, existing legislation does not facilitate effective water resources management. In view of the above, comprehensive water legislation, in the form of a Water Act, is being formulated for presentation to our National Assembly for approval and adoption in the near future.
The formulation process is based on the study of existing legal provisions, with a view to ascertaining whether these respond to present needs or are to be repealed. This comprehensive legislation should indicate basic principles that must be observed and it should provide the necessary tools for sound water resources management.

It is further recommended that major water management functions, i.e., water resources inventory and data collection, water resources planning, the administration of water use rights and the control of water pollution be entrusted to a strong Belize National Water Commission operating under the supervision of my Ministry of Natural Resources. The various water using sectors would be represented in the Commission.

Finally it is also desirable that the proposed legislation should formalize the institutional mechanisms responsible for the management of "rudimentary" water supply systems at the village level.

5. LEGAL AND INSTITUTIONAL ASPECTS OF THE USE, DEVELOPMENT AND PROTECTION OF TRANSBOUNDARY WATER RESOURCES IN BELIZE

I would like to now briefly discuss this important aspect of water management in Belize which affects all countries of our Central American isthmus.

Existing situation

Four rivers and their basins are shared by Belize and the neighbouring countries. The Rio Hondo separates Belize's territory from that of Mexico, while tributaries of the Belize and Moho Rivers flow into the country from Guatemala. Finally, the Sarstoon River separates Belize from Guatemala. In the four cases, Belize is located downstream and may therefore be affected by water uses and activities undertaken within the territories of the upper riparian area.

A number of international bilateral agreements were concluded by Belize and her neighbours when Belize was still a British colony. These agreements mainly relate to navigation and commerce, and to the setting of the boundaries between the territory of Belize (British Honduras) and those of Guatemala and Mexico. In this connection, the Convention of 1859 between the United Kingdom and Guatemala set the boundary at the median line of the Sarstoon River, while under the 1893 Treaty between the United Kingdom and Mexico the boundary between the two countries follows the deepest channel (thalweg) of the Hondo River.

These agreements, which have remained in force after independence, do not regulate the uses to which transboundary water resources may be put. Recently, problems have arisen between Belize and Guatemala in respect of improper land uses within the Belize basin by Guatemalan citizens. These uses are at the origin of deforestation, resulting in floods and erosion phenomena. We understand that the construction of a hydroelectric power plant on the Mopan River, a tributary of the Belize River, is being undertaken in Guatemalan territory. Apparently, the Government of Belize has not been officially informed of the project. Finally, the disposal of waste material into the waters of the shared rivers upstream, or in those of their tributaries, may be the cause of water pollution and water borne diseases in Belize. These examples show that international legal rules are needed in order to prevent disputes among Belize, Mexico and Guatemala and to ensure that the water resources they share are used in such a way as not to cause harm.

The general legal rules of international customary law governing the use of transboundary water resources in the absence of written agreements[1] are those by which

(a) each basin state has a right to a reasonable and equitable share in the use of the basin's water resources (equitable utilization), and

[1] According to Art. 38 of the Statute of the International Court of Justice, international custom is the second source of international law.

(b) when using the basin's water resources, basin states have the duty not to cause harm to their co-riparians.

Elaborated by the International Law Association in 1966 these rules, or substantive principles, are widely accepted in the state treaty and non-treaty practice. They are complemented by the procedural rule requiring that basin states inform and consult each other when a water use or activity within one basin state's territory may deprive another basin state of its equitable share or cause harm, and negotiate in good faith, i.e., with a view to reaching an agreement.

An Exchange of Notes took place between Guatemala and Mexico in 1961 to create a Boundary and Water Commission. This Commission is responsible for advising the two Governments on the problems that may arise in connection with the use of boundary waters, carrying out basin studies and elaborating projects relating to the equitable utilization and development of boundary waters to the benefit of both countries. Further, it provides advice on, and monitors, the construction of works in the beds of boundary rivers, with a view to ensuring that the rights of the two states are not affected. These terms of reference have been expanded by virtue of the 1987 Convention on the Protection and Improvement of the Environment in the Border Area so as to incorporate environmental considerations into the studies to be carried out by the Commission. Under the Convention, Guatemala and Mexico also undertake to coordinate their efforts in order to find a solution to water pollution problems. It is to be noted that one of the boundary rivers covered by the international legal instruments just mentioned is the Rio Hondo, of which Belize is the downstream riparian.

In 1991, the Government of Belize exchanged Notes with the Mexican Government in order to establish a bilateral Commission on Boundary and Border Cooperation which would be responsible, among other, for recommending the formalization of agreements on the use of the waters of international rivers and on border sanitation problems. The Commission would also participate in the negotiation of agreements on the border environment and on the use and preservation of transboundary natural resources. In the same year, an Agreement on Cooperation for the Protection and Improvement of the Environment and Conservation of the Natural Resources in the Border Zone was signed by the two Governments. Under this Agreement, Belize and Mexico undertake, among other, to coordinate efforts with a view to addressing common problems of water pollution by way of specific arrangements, to adopt the necessary measures to prevent, reduce and eliminate such pollution within their respective territory and to assess the projects which may have significant impacts on the environment of the border zone. When established, the Commission on Boundary and Border Cooperation will be entrusted, upon instruction by the two Governments, with the collection of information on activities generating pollution or threatening natural resources and the protection of natural areas and fragile ecosystems. The technical information collected shall be available to both Governments. The Permanent Secretary of my Ministry of Natural Resources will be the technical representative of Belize in the Commission, while the National Coordinator of the implementation of the Agreement is the Ministry of Tourism and the Environment.

I would like to bring to the attention of my fellow Central American citizens that, as yet, no

agreement on the use and protection of boundary water resources has been concluded between Belize and Guatemala.

Conclusions and recommendations

The implementation of the rules of international customary law mentioned in the preceding subsection is greatly facilitated when basin states decide to cooperate in the management of the water resources they share and to establish a joint institutional mechanism. As mentioned earlier,

- an international Commission was set up between Mexico and Guatemala in 1961;
- in 1991 Belize and Mexico have agreed to cooperate in the solution of problems relating to their boundary waters through a joint Commission.

As far as the relations between Belize and Guatemala are concerned, no agreement has been reached so far, although a number of problems relating to the use and the protection of transboundary waters and the surrounding environment are to be faced.

I would like to now suggest, at this critical regional workshop on Central American water issues, that negotiations be initiated between the Governments of Belize and Guatemala in order to conclude an agreement on the use and protection of shared water and water-related resources and, possibly, to establish a joint institutional mechanism for cooperation. An agreement of this kind could be bilateral and cover the relations between Belize and Guatemala with those including Mexico being dealt with separately, or it could trilateral and include Belize, Guatemala and Mexico. In the latter case, the agreement could regulate the respective rights and obligations of Belize, Guatemala and Mexico vis-a-vis the use, development, protection and conservation of international water resources, and provide for the establishment of a single international Commission. In view of the fact that the Rio Hondo is common to Belize, Guatemala and Mexico, this choice would probably be the best for Belize. However, it would most likely call for a revision of the 1961 agreement between Guatemala and Mexico and of the agreements of 1991 between Belize and Mexico.

The Commission to be created under such a proposed trilateral agreement could consist of two sections. The first section would cover the waters common to Guatemala and Mexico and correspond to the Commission established in 1961, while the second section would deal with the management of water resources shared between Belize and Guatemala. The full Commission, which could correspond to the Commission established between Belize and Mexico in 1991, could be integrated with the participation of a representative of the Government of Guatemala and would be responsible for the management of the Hondo River Basin or watershed conforming to Initiative No. 77 of Parlacen which was issued last September 23 (1993). That initiative stated in part that PARLACEN would:

"PROMOTE THE ADOPTION IN THE REGION OF THE CONCEPT OF THE HYDROLOGIC BASIN OR WATERSHED AS A UNIT OF PLANNING, MANAGEMENT AND PROTECTION OF WATER; AND THE MULTIPLE, SEQUENTIAL AND EFFICIENT USE OF WATER AS A TOOL FOR ADVANCING SUSTAINABLILITY..."

I would like to recommend that the functions of such a proposed Commission include the centralization of data and information on the quantity and quality of water resources and on the existing water uses, basin planning, the approval of projects that are likely to cause a substantial alteration of the flow and quality of the shared waters and the adoption of measures of common interest for the control of water pollution.

The Commission could be composed of three Commissioners, one for each country. These Commissioners could meet in full session (three Commissioners) once a year, and meet in full session or separate sessions when specific circumstances so require. Decisions would be recorded in the form of minutes to be approved by the Governments concerned. With that review of the Belize Water Resources Management situation and my observations on cross-boundary issues, I would like to conclude my presentation to this distinguished convocation of the countries of Central America.

The following paragraphs include in detail the complete report of Water Resources Management of Belize.

I thank you.

CONTENTS

SECTION 1 - INTRODUCTION

Background

The Government of Belize is aware of the importance to introduce adequate integrated water resources management to sustain economic and social development. Facing competing demands for water and increasing incident of degradation and pollution of the water resources the Government is giving high priority to develop a coherent water resources management policy and to establish the necessary legal frameworks and institutional capacity to implement the policy.

In 1992 the Government, within the context of the International Action Programme on Water and Sustainable Agricultural Development (IAP-WASAD), with participation from the Food and AGricultural Organization (FAO) of the United Nations, sponsored the First Inter-Ministerial Workshop on Water and Sustainable Agricultural Development with participation from the Government, the private sector and NGOs. There followed the formation of a Pro-tem Water Commission which prepared recommendations on water institutions and legislation.

Immediate Requirements

The immediate requirement is to develop and implement the recommendations under the auspices of a new national coordinating body, with membership from the water resources related ministries and the districts, by identifying efficient water policies and establishing appropriate institutional structures and legal instruments and strengthen the capacity for integrated water resources management.

With these priority requirements in mind, the Government requested FAO/TCP assistance in establishing capacity for management of the national water resources under the Technical Cooperation Programme; and FAO contracted the services of an International Specialist in Water Resources Management Policy, Planning and Organization to carry out an investigation and prepare proposals and recommendations in these areas.

Format of the Report

Sections 2 to 7 of the report are all concerned with describing and assessing existing arrangements. Section 8 advances recommendations on national water policy and section 9 contains proposals for a National Water Board and the re-allocation of responsibilities related to water resources functions. Section 10 is a policy action plan showing recommended strategies for the execution of the various policies and related objectives. Section 11 considers organizational arrangements for the proposed Water Resources Department/National Water Commission executive division. Section 12 and 13 cover cost implications and areas of required technical assistance, and Section 14 includes an overall implementation Plan.

The following report is made up of the final report of an F A O funded project for developing Policy Organization Management and Legislation for the proposed Water Commission of Belize as well as the comments of the delegation to the workshop. Therefore there will be some sections not included from the original FAO report resulting in a change in the sequence of chapters.

Acknowledgements

Acknowledgements are due to all of the people consulted for their help and cooperation, and in particular to Mr. F.W. Panton, as National Project Coordinator, for his daily assistance. Acknowledgements are also due to the authors of previous reports, from which abstracts have been gratefully made for inclusion in this report.

SECTION 2 - NATION PROFILE

Physical Features

The mainland area of Belize is some 8600 square miles of which approximately 600 sq. miles are lagoons. The length of the country is 174 miles at the longest point and the width is 68 miles at the widest point. With an offshore territorial limit of 12 miles and including the cayes, the national territory covers about 18,000 square miles.

Low coastal plains, covered with mangrove swamps, rise gradually towards the interior with the Maya Mountains, the Cockscomb Range and the Cayo District in the West and the Pine Ridge reaching attitudes between 305 and 920 metres. The northern part has large areas of tableland with many rivers. A large part of the mainland is forested.

Streams draining south-eastern and eastern slopes of the Maya Mountains have well-developed branching patterns with relatively steep,straight courses in the mountainous areas. On the coastal plain, streams become progressively more sluggish and drainage is less effective. Near the submerging coast, numerous lagoons, mangrove swamps, deep estuaries and river-mouth bars are well-developed. The coastal waters are shallow with a line of coral reefs and islets (cayes) all along the coast.

Population

The population of the country was estimated at 199,000 in 1992. Little over half of the population lives in the cities, with Belize City (44,200) and Orange Walk (11,000) being the largest.

The population has grown by an estimated 30,000 in the last 10 years as a result of a large influx of Central American refugees. Excluding this, the population growth rate is approximately 4% per year, with a net rate of 2.6% after allowing for out-migration.

The 1991 census gave a total figure of 189,392 distributed as follows:

Urban	90,005
Rural	99,387
	189,392

Administration

The country is divided into six administrative districts:

Belize	- including Belize City and San Pedro Town
Corozal	- including Corozal Town

Orange Walk	- including Orange Walk Town
Cayo	- including Belmopan, Benque, San Ignacio, Santa Elena
Stann Creek	- including Dangriga
Toledo	- including Punta Gorda.

Chiefly because of Belize City's vulnerability to hurricanes the capital was moved to Belmopan in 1971, subsequent to hurricane Hattie in 1961, but Belize City remains the commercial centre.

Health

Stringent efforts by the Ministry of Health have limited the number of cholera cases, compared with other Central and South American countries. However in 1993, there were 135 reported cases, mostly in the Cayo district, but also in the Toledo and Stann Creek districts. There are also occasional cases of typhoid fever, and a survey in 1991 indicated a high level of the incidence of diarrhea in children under 5. At the beginning of the decade, more than 57% of the population did not have access to any sanitation system, causing a rising level of waterborne diseases.

Agriculture

Agriculture constitutes one of the dominant sectors in the Belizean economy, although its importance has been slowly declining throughout the 1980's. Of the total land area of 5.7 million acres, some 2.2 million acres are currently classified as suitable for agriculture. This "suitability" however encompasses a wide range of soil types, drainage conditions, slopes and areas of average rainfall, and thus must be used only as a general figure. It is estimated that only 15% of lands suitable for agriculture are currently under cultivation - i.e., only 2.3% of the total landmass.

The main crops are sugar cane and citrus fruits, followed by corn, beans, bananas, and rice. New crops are pineapple, mangoes, peanuts, papaya, ginger, cashew, hot pepper, and guava. The country hopes to be fully self sufficient again in rice.

Fisheries

The fishing industry contributes substantially to the foreign exchange of the country, but problems created by overfishing is currntly causing concern. Commercial saltwater fishing takes place mostly inside the barrier reef, with spiny lobster being the most valuable, followed by conch, shrimp, and scale fish.

Aquaculture developments have to date been almost all in the pond culture of shrimps. The availability of boggy, marshy, inter-tidal land suitable for this purpose makes Belize well suitable for this type of development but at the expense of the mangrove forests.

Economic Situation

The Belizean economy grew at an average rate of 8% per annum between 1985 and 1990, with an average annual growth in real GDP of over 10.9% in the period 1987-1990. The estimated GDP figure for 1992 was 793 million BZE Dollars or 9.17% at current prices.
Between 1984 and 1990, public external debt rose 70% from 149.5m BZE$ to 265.5m. BZE$. As a percentage of total exports of goods and services, total debt servicing amounted to less than 7% in 1990.

After recording surpluses in the previous two years, the current account of the balance of payments moved into deficit in 1988 - 90, due to the widening merchandise trade deficit. This was 126m. BZE$ in 1989.

Inflation is tied largely to the inflation rates of the countries from which imports are obtained; - primarily the USA, Mexico, Canada, and the EC countries, and inflationary pressures are not expected to be severe in the foreseeable future.

Energy

Belize has in the past been dependant on foreign petroleum, as domestic oil reserves have proven to be minimal. Policy is now aimed at reducing this dependence by promoting alternative sources of energy, particularly hydro-power.

The bulk of the country's electrical energy is derived from diesel powered generating stations, with large sites at the main centres of population and numerous small generators scattered throughout the country in small towns. A major hydroelectric plant currently under construction, at Vaca Falls at the confluence of the Rio On and the Macal River, should satisfy almost all of the country's energy requirements.

Industry

Belize possesses no heavy industry and has thus avoided the environmental cost of industrialization. The light industries, particularly the processing of agricultural products, are however not without their share of environmental impacts and the effects can have far reaching results.

Transportation

Belize remains without a modern road network to link up the country, and rural roads are few and generally poor quality. Works on road upgrading and bridge reconstruction has recently been carried out and some are still ongoing on the four main highways and on the Stann Creek

Valley Road. The danger of environmental damage by new cultivation following the roads is not of the same impact as in some other countries. The country's major port is just South of Belize City with the second most important at Commerce Bight, South of Dangriga.

Housing

There is a problem of urban sprawl, migration from rural areas to the cities, and a large proportion of sub-standard accommodation. Housing development has tended to be spasmodic with no planning control. Relevant issues are invasion of the mangrove swamps and increased gravel mining from stream beds to meet construction demand. Attempts to bring some order and control to the situation in and around Belize City are being made through the Government's "Sites and Services Programme" and through Belize City's "Comprehensive Development Plan."

Livestock

Livestock, dairy and poultry are largely dominated by the Mennonite communities. Belize is fairly self sufficient in beef, but very much dependent on import of all dairy products. The country has a large potential for expansion of beef, pork, and dairy cattle. Good climatological conditions exists for commercial livestock in the North and the country has a low disease incidence. The main related issues are the disposal of farm slurry and the discharge of wastes from slaughterhouses.

Forestry

Although forestry dominated the economy in the past, its importance as an economic activity has sharply declined in more recent times. Logging was always done on a selective basis, and whilst depletion of the more exotic and valuable species has occurred, the actual forest cover of the country was never truly depleted. 93% of the country is still classified as "forest land," with some 2,545 sq. miles (30% national territory) held by the Government in Forest Reserves. Deforestation rates are however currently at their highest point ever, usually to form new citrus plantations.

Tourism

Although still in its infancy, the tourist industry is already the second highest foreign exchange earner in Belize. As the industry develops, great care is being taken to preserve the natural unspoilt environment, with a great deal of attention being focussed by the government and the private sector on the proper planning and development of the eco-tourism industry.

Political

The previous PUP Government was surprisingly beaten by UDP/NABR opposition in June 1993, by a very close margin, and these now form the present Government. The unexpected nature of the UDP/NABR victory was initially reflected in the absence of a detailed government policy programme. Reorganization resulted in some government departments and there were a number of changes in senior staffing.

Privatization

Following privatization of the Banana Control Board and the formation of Belize Electricity Ltd (BEL), the national telephone company has more recently became the Belize Telecommunication Ltd (BTL).

Development Trends

The overall aim of the Government is to obtain sustainable economic growth with the maintenance of the ecological balance and the promotion of diversification of the production. Trade policy emphasizes export promotion and efficient import substitution, with the improvement of the quality standard of the Belizean products for both domestic and export markets in order to raise Belize's competitiveness in the world market.

SECTION 3 - THE WATER RESOURCES SYSTEMS

Climate

At 15 degrees 53' to 18 degrees 30' North latitude, Belize lies in the outer tropics or subtropical geographic belt. Mean monthly minimum temperatures range seasonally from 16 - 17 degrees C (62 - 64 degrees F) to 33 degrees C (95 degrees F), the coolest season being November to January. Temperatures are noticeably cooler in the mountainous areas, whilst along the coast the high temperatures are moderated by offshore breezes.

Hurricanes and violent depressions strike Belize at least one year in five. The most severe occurred in 1931, 1945, 1955, 1960, 1961, 1974, and 1978. In 1931 and 1961, Belize City was under almost 4 metres of water during the storms. Punta Gorda was partially destroyed along with thousands of areas of forest by a hurricane in October 1945. Hurricane Janet (September 1955) levelled the town of Corozal and destroyed the developing coconut industry. In July 1960, hurricane Abbey hit the Stann Creek area causing considerable urban damage as well as destroying a large population of the banana crop. Following Hurricane Hattie in 1961, steps were taken to move the capital inland to Belmopan. Hurricanes Carmen and Fifi both occurred in September 1974 and resulted in severe damage to crops in the north and the south.

Rainfall

Annual average rainfall varies from around 60 inches (1524 mm) in the north to 160 inches (4064 mm) in the south. A map of mean annual isohyets is included as Appendix 3.1.

Average monthly rainfall and evaporation figures at stations spread throughout the country are shown in the Table as Appendix 3.2. January is the transition month in which the wet season ends and the dry season begins. Precipitation generally occurs as low-intensity rain, in periods from one to two days, and there are about 17 rainy days. Soil moisture is still at field capacity. In February, precipitation decreases, and evaporation exceeds precipitation generally by mid-February. March to early June is very dry, with less than ten rainy or cloudy days per month during this period. Land temperatures rise and soil moisture falls below field capacity and grasses and forest vegetation brown off. April is often the driest and during May the sun is directly overhead and local land heating contributes to convectional showers, which are intense and of short duration.

The rainy season generally begins in June and continues erratically until early August. July is similar to June except that soil moisture is at or near field capacity and precipitation becomes more variable. Storms may last for several days, producing continuous torrential downpours and flooding of low-lying areas.

August is a transition month when the land begins to cool. Climate hazards are associated with the onset of deep tropical depressions and hurricanes. September and October are cloudy months and average air temperatures begin to fall. Changing direction of air streams result in a variable rain pattern with local storms mixed with low intensity rain over longer periods. During November and December, continental air gives rise to frontal-like storms and precipitation. Agricultural activities are restricted by saturated soil moisture levels.

The Drought of 1975

In 1975, the dry season began early in February and, for some areas of the country, lasted until September. Rainfall during this period was only about one-third of normal. The usual heavy July thunder showers of the rainy period did not materialise, except in the far southern Toledo district where scattered showers occurred mainly along the coast. Rainfall in the northern districts was insufficient to sustain crop and pasture growth. There was hardly a crop or livestock enterprise that was not directly or indirectly affected, and the effects continued to be felt for several years.

Main Rivers

The 18 major river drainage patterns of Belize are shown on the map included as Appendix 3.3. The Rio Hondo forms the northern boundary of the country with Mexico and in the south the Sarstoon River is the boundary with Guatemala.

Though Belize is a relatively low country, its river systems and many perennial streams supply most of its water needs. Streams draining the south-eastern and eastern slopes of the Maya mountains have well-developed branching patterns with relatively steep, straight courses in the mountainous areas. The drainage of the remainder of the Maya mountains is characterized by northwards flowing rivers with their tributaries coming mainly from the eastern banks. In the well-developed and highly dissected karst regions on the periphery of the Maya Mountains, many streams disappear underground and may reappear as springs along major streams or as tributaries to large watercourses. Rivers north of the Maya mountains have remarkable straight north or north-east courses which are assumed to follow faults. On the coastal plain, streams become progressively more sluggish and drainage is less effective. Near the submerging coast, numerous lagoons, mangrove swamps, deep estuaries and river-mouth bars are well-developed.

The Macal River drains a large area of high relief in the Maya Mountains (from 1020 m elevation at Baldy Beacon down to 70 m at Black Rack) and is the most tumultuous river in Belize. North of the Maya Mountains, the Belize River flows generally northeast in a tortuous course from San Ignacio to about 19 km south-southeast of Crooked Tree, then south and southeast to enter the sea near Belize City. North of the Belize River all rivers drain northeast following faults in the limestone bedrock. East of Crooked Tree and northeastward to Sarteneja, the land is mostly lower that 15 meters above sea level, hence freshwater and brackish water

lagoons abound.

Hydrological Stations

Hydrological measurements undertaken by the National Hydrological Service are on a river basis system and the surface water measuring stations are shown on the map in Appendix 3.4. Also on this map are shown the location of the rainfall stations operated by the National Meteorological Service. More detailed maps of each river basin are kept in the Hydrological Department. Appendix 3.5 is a technical note on the River Basins of Belize and gives their area in square kilometres.

Groundwater

Generally, groundwater is available throughout the less mountainous areas of Belize and favorable yield characteristics can be attributed to the geology and climatic conditions. In the north half of the country the soils comprise calcareous sediments that have shown relatively high permeabilities where they have been tested. In the south, rock types vary but similar groundwater yield conditions are indicated. While the shales and slates are naturally poorly permeable, secondary permeability developed by fracturing and weathering is indicated.

While groundwater is available from depths of 100 feet or less in most areas, sporadic occurrences of poor quality water occur. High concentrations of chloride (common salt) are found as a result of sea water encroachment in the cayes, along the coast and along estuaries and rivers that are subjected to tidal effects. Chloride waters are evident in some inland wells in the northern half of the country, likely as a result of the dissolution of evaporitic salt within the calcareous sediments. Large concentrations of hardness and sulphate are evident in some areas, particularly the Corozal District. These chemicals are produced by the dissolution of gypsum from the soils and rock.

While quality problems do exist, it has been Belize's experience that acceptable quality water can usually be located for central supply systems with sufficient test drilling. Data, though limited, indicate that deep drilling into the very permeable karstic limestone in the north half of the country will yield poor quality water.

The regularly occurring dry season in Belize will affect groundwater quality seasonally particularly in the north where it extends for 3 to 4 months. Poor quality groundwater can be expected during the dry season when fresh water recharge from precipitation is negligible.

Groundwater Provinces

Belize has been divided into seven groundwater provinces and these are shown on the map in

Appendix 3.6. Their geology and water availability characteristics are described in some detail on pages 68 to 70 of the report "Country Environmental Profile" (1984). A synopsis is given as follows:

The Coastal Plain and Shelf Province includes Corozal and Orange Walk towns and numerous surrounding villages. All wells tap the chalks and marls of Eocene or younger age and are characterized by uncertainty of yield and/or quanlity. The deeper limestone artisan aquifers are a possible source of abundant potable water but requiring drilling to 600 metres depth. Closer to the Maya Mountains the campur limestone is nearer to the surface with good quality water.

The Campur Province coincides with the outcrop of the Campur limstone north of the Maya mountains and it has good quality groundwater. Springs are common near Benque Viejo and eastward to Belmopan, and wells less than 150 metres deep should find plentiful water from the limestone.

The Maya Mountains Province has metamorphic rocks and dense intrusion which do not contain much water. Mountain residents obtain water from permanent streams or rainfall catchwaters.

The Vaca Plateau Province has no permanent towns or villages though there are about 20 small milpa farms. Water is thought to be taken from springs or streams in the Chiquibul drainage basin.

The Savannah Province does not have any reliable groundwater sources.

Toledo Province has an abundant supply of groundwater at shallow depths throughout the province - obtained from the Sepur formation and the underlying Campur limestone.

Coastal Zone

The Belize Coastal Zone can be broadly defined to include the coastal alluvial plains and coastal watersheds; the shoreline, the coastal lagoons, and estuaries; the cayes and atolls; and the subtidal area within the 12 mile territorial limit and the 200 mile EEZ. One of the major elements is the barrier reef, which is in relatively pristine condition.

Despite its general good health, the coastal zone is under threat from the effects of the following:

a. housing developments at the expense of the mangrove swamps (eg. Belize City)
b. tourism projects located in the coastal strip or the cayes
c. dredge-and-fill operations for marina and beach development
d. increase cultivated areas with increase in run-off sedimentand agro-chemicals.

e. trash on beaches from dumping at sea.
f. coastal erosion (eg at Monkey River).

It is considered by many that the social and economic well-being of Belize is intimately linked to the health of its coastal resources. In 1990, the Coastal Zone Management Unit (CZMU) was established to take an integrated, holistic approach to the management of the coastal zone, and to prepare a comprehensive Action Plan.

Belize City Drainage System

The surface water drainage system of Belize City comprises an elaborated system of canals and open drains discharging into the sea and the Haulover Creek. These have not been adequately maintained and the system has not kept pace with the development of the city. Some sections of canal act as open sewers with little water movement during dry weather periods, due to very flat gradients, siltation and accumulations of deposited solid waste. Stagnant water and in some cases septic sewage are clearly evident. The Collet and Southside canals represent the worst conditions leading to extensive coastal pollution, particularly in the mouth of the Haulover Creek. The most serious impact of the stagnant canals, inadequate sanitation, and improper solid waste disposal has been a sharp increase in cases of gastro-enteritus, typhoid, paratyphoid, cholera and malaria. The situation is being addressed by the current "Infrastructure Plan", with the aim of completely eradicating these diseases.

SECTION 4 - USE OF WATER RESOURCES

Existing Utilization

The main uses of water resources in Belize are for:-

a. public water supplies
b. private water supplies
c. agricultural use
d. hydropower generation

There is no statistical data relating to the last three to determine relative proportions but the above order is thought to be the order of magnitude.

	TOTAL	URBAN	RURAL
Public Supplies			
- Piped	14,116	11,707	2,409
- Not piped	8,536	550	7,986
Total	22,652	12,257	10,395
Private Supplies	12,001	6,203	5,798
Other	3,001	577	2,429
TOTAL	**37,658**	**19,037**	**18,621**

PUBLIC WATER SUPPLIES

Public water supplies in Belize are provided by the Water and Sewerage Authority (WASA) and are of four types:-

	No. of Systems	Population 1989	% of Consumers
Urban Systems	9	105,000	58%
Rudim. Systems	40	16,000	9%
Handpumps	700	23,000	13%
Unimproved Sources		36,000	20%
		180,000	100%

WASA manages directly the nine Urban Systems and two Rudimentary Water Systems - Burrell Boom and Hattieville.

Sources of supply for the Urban Systems are:

River Supplies	Th. G.P.D.	
Belize City	2,500	
Belmopan	105	
Dangriga	216	**2821**
Wells		
Corozal	300	
Orange Walk	152	
Punta Gorda	76	
San Pedro	60	**588**
Springs/Ponds		
Benque Viejo	97	
San Ignacio	288	**385**
		3,794

Belize City

Water is taken from the Belize River and treated at the Double Run WTP, some 17 miles above Belize City. The water is pumped through a 14" dia main (currently being duplicated) to Wilson Street Reservoir from where it is further pumped into the distribution system.

Belmopan

Water is taken from the Belize River, is treated at the WTP and passed to a ground level tank and an elevated tank in Belmopan. The system also serves the neighbouring villages of Roaring Creek and Camalote. For economy reasons, supplies are currently being supplemented by water from a local well, and a second well is presently being drilled.

Benque Viejo

Water is derived from a natural spring source on the north side of the River, and crosses the river via a cable-stored suspended elevated pipeline to a ground level reservoir. Gravity supplies are provided to the majority of consumers, with boosting to newly developed areas at higher elevation.

Corozal Town

Water is derived from two wells in Calcutta and a third well at the site of the elevated storage tank at Santa Rita. This system also supplies the neighbouring villages of Ranchito, Calcutta, Carolina, Xaibe, and San Juaquin.

Dangriga

Water, derived from the North Stann Creek River approximately two miles west of the town, is pumped to the treatment Plant; and from there is pumped into the town with residual flows passing into an elevated header tank.

Orange Walk

Water is derived from four wells - two in the Louisiana area, one in the BSI area, and one on the Yo Creek Road. The water is pumped to an elevated tank for distribution.

Punta Gorda

Water is pumped from three wells located near Cerro Hill to an elevated tank for distribution.

San Ignacio and Santa Elena

Water, obtained via three infiltration galleries located on the banks of the Belize River, is pumped to a ground level reservoir for supply to the lower areas. Booster stations are located in Santa Elena and in San Ignacio to supply higher local areas.

San Pedro

Water, obtained from a series of shallow wells along both sides of the airfield, is pumped to a ground level reservoir and an elevated tank located in the northern suburb. This supply is supplemented by a 40,000 gpd reverse osmosis plant installed in 1991 near the ground level reservoir. A BZE $ 13 million scheme is shortly to commence to provide an additional 150,000 gpd reverse osmosis plant, reservoir, pumping station and mains.

Rudimentary Water Systems

There are 30 such systems in the country, generally located in villages with a population greater that 250, and which already have handpumps. The systems are initially provided under the Rural Water Supply and Sanitation Programme and, on completion, are handed over for operation by a local Board of Managers, with occasional technical assistance from WASA. Each system can take 6 to 8 months to complete and on average three per year are installed depending upon the availability of funds.

The systems usually comprise a well with installed electric submersible pump discharging to an elevated tank feeding a piped distribution system. Some systems have disinfection treatment by means of chlorous solution. Following completion, the system is handed over to be operated and managed by a local Board of Management. Connections are made between the distribution mains and to 3 ft. inside the yard. Thereafter piping is the responsibility of the property owner. Three flat rates of charges per month are usually made for the water used depending whether the supply is provided to the yard, to the kitchen tap or around the property.

Handpumps

There are approximately 700 boreholes equipped with handpumps, located in small and/or dispersed villages of population less that 250. They are installed by and subsequently maintained under the Rural Water Supply and Sanitation Programme.

Boreholes for handpumps are drilled to depths of between 30 ft. and 120 ft. A 4"dia. P.V.C. casing is inserted to the full depth and gravel pack sealed with betonite cement is provided over the top 20 ft. Disinfection is not provided on a continuous basis but periodically shock chlorination treatment is provided by removing the pump and inserting hypochlorite power down the well. The Public Health Bureau take water samples and such treatment can be triggered by adverse water quality results, otherwise a frequency of around 3 months is normal. A total of around 125 wells a year are drilled of which around 100 are successful. The type of pump now being used is the India Mark 2 which is sturdy and capable of withstanding a certain amount of mis-use. One handpump is intended to serve 10 families and the wells are sited from latrines and not too far for carrying the water. There are no charges for water from the handpumps.

Unimproved Sources

Approximately 36,000 people in rural areas of Belize obtain water free of charge for domestic purposes from unimproved sources such as open dug well, lagoons, creeks, springs, rivers, rain water catchments etc. Whilst it is not certain what percentage these various sources contribute to the total usage, such usage is influenced by the distribution and frequency of rain fall, by the accessibility to streams and rivers and by the availability of shallow unconfined ground water aquifers.

PRIVATE WATER SUPPLIES

No details are available of the number of private water systems, nor of the quantity of water abstracted from the water environment by such systems. The systems can range from shallow wells sunk by individuals for their own sole personal use through systems developed for more widespread commercial domestic use to deeper wells or boreholes from which supplies are obtained for commercial, agricultural or industrial use. Large concerns such as the Belikin

Brewery at Ladyville have their own private wells and treatment plants.

AGRICULTURAL USE

Whilst the rainfall in Belize varies considerably during the year there is no month when rain does not fall. This factor, combined with the relatively high water table in most parts of the country, means that there is not great demand for irrigation water. Some use is made of water for drip irrigation of papaya in the drier northern part of the country. In the Orange Walk area, spray irrigation, involving large quantities of water from the rivers, is carried out by the Mennonite community. In the south, the use of water for surface irrigation of rice production is expected to expand, and some water is used for citrus nurseries in the dry season. There are, however, no extensive systems of water distribution channels and there is no such organization as an Irrigation Authority.

The half-year report (October 1993 to March 1994) of the Toledo Small Farmers Development Project states "The significant element that most seriously affected production was water: either there was too much of it or there was too little even though the former was more often; the heavy rainfall was compounded by soils of poor drainage causing water-logging. This affected fruit quality in citrus groves throughout the two southern districts; Toledo and Stann Creek. Rice harvesting had to be delayed or was prematurely done".

HYDROPOWER GENERATION

Belize is well endowed with potential sites for the development of large and small hydro-electric projects, with 8 such sites having been identified. A number of small privately owned plants presently exist. One such plant is that on the Blue Creek in the Orange Walk District, providing some 150 Kilowatts of electricity to a small Mennonite comunity.
Currently under construction is a major hydroelectric project at Vaca Falls at the confluence of the Rio On and the Macal River. This will generate 18 megawatts of electricity for national distribution and comprises a surface power plant, power tunnel, and overflow dam together with associated transmission lines. The 25 meter dam will create a small reservoir with a volume of 2 million cubic metres, which will act as a flow regulator rather than a storage vessel. This is possible since the plant will derive its power from the natural river flow rather than requiring the impoundment of large quantities of water.

An environmental impact assessment indicated that, since the area of the site was extremely remote, mountainous and uninhabited and as the reservoir was to be relatively small, environmental impacts were expected to be minimal. Whilst the plant could affect river sediment flows, it is not thought that there will be any affect on downstream temperatures of the river.

SECTION 5-WATER ENVIRONMENTAL PROTECTION

Potential Pollution

The most potential sources of pollution are:

- leachates from solid waste tips
- improper discharge of industrial effluents
- agricultural use of agro-chemicals
- domestic sewage
- soil erosion following de-forestation

Solid Waste Tips

The requirement for controlled disposal of solid waste has been recognized for some time and most of the main towns are provided with solid waste tips, which have been carefully selected and are properly managed. In Belize City, the collection service and the management of the waste tip are carried out by a private company, Belize Waste Control Ltd. This has resulted in recent improvements, but unsightly dumping of waste still takes place throughout the city with polluting run-off implications. Hospital waste has also been deposited in land fill and no formal arrangements exist for the vastly increased quantity of ship generated wastes from the port. Some steps have been taken to correct these situations and further measures are planned under the current "Infrastructure Plan".

The collection and development of tip sites has been carried out under the direction of the Sanitary Engineer working within the Public Health Bureau. The Hydrology Department have been involved in the establishment of drainage patterns and infiltration rates for the Belize City and San Ignacio sites.

In the more rural areas, proper waste disposal sites are required to be defined by the Village Council, but these tend to be selected based on local considerations rather than scientific or technical criteria. Disposal of solid waste does not always find its way to the tip.

Industrial Effluent

Belize possesses no heavy industry and has remained free from the environment injury that has often accompanied industrialization in other countries. Considerable environmental damage has however been created by the discharge of waste products from the processing of agricultural products. This is particularly so in the case of discharges from sugar factories in the north into the New River and discharges from the citrus industries in the South into the Stann Creek River.

The government has no department directly involved in industrial pollution control. The Public Health Bureau has Public Health Inspectors in the districts, but they are constrained by lack of monitoring equipment and a wide range of duties. Assistance has been provided by such organizations as the United Nations Industrial Development Organization in the undertaking of special studies and the formulation of recommendations.

SUGAR CANE INDUSTRY

Sugar cane production is carried out in the North Western area of the country in the Corozal and Orange Walk Districts. In 1992 it was estimated that some 60,000 acres were under cultivation producing approximately 950,000 tons of sugar cane per crop year.
The most serious source of pollution is from the processing of the sugar cane. This is carried out at two sugar factories - Belize Sugar Industries at Tower Hill and Petrojam Ltd at Libertad.

The largest volume of waste water is produced in the condenser cooling water stream. The volume utilized in this process is so great that standard biological or chemical water treatment systems could not be economically employed to treat any substantial organic contamination of this stream; and the focus of attention must be the prevention of contamination of this stream.

Proper design and operation of the condenser is required, and vacuum pans will minimise contamination. Effort is required to reduce the level of actual pollution from the absorbed heat entrapped during the process. A further source of waste water arises from the periodic cleaning and wash down of the heat exchanges and other vessels - in large volumes with residues of caustic and hydrochloric acid. Except for the properly protected condenser stream, all others require full treatment before they can be safely discharged into any receiving water body.

There is no waste treatment facility at Petrojam and the total organic load of the 80,000 cu.m. of waste discharged into the New River every day is estimated at some 22 tons. Some treatment is provided at the BSI plant at Tower Hill and comprises oil skimming, aeration and final settlement in two lagoons, discharging a similar total effluent content into the New River as that of Petrojam despite having twice the processing rate.

THE CITRUS INDUSTRY

It is estimated that the land area under cultivation for citrus fruits is some 35,000 acres, mostly in the South. Fruits are processed into frozen concentrate at two processing plants in the Stann Creek district.

Approximately 50% of the citrus crop results as solid waste in the form of peel, pulp, and seed. At present this is dumped in land fill areas where natural fermentation and degradation occurs.

The residual liquid is a very strong pollutant. This is regarded as being unsatisfactory and alternatives are being sought - proper landfilling, use of rotation ponds, conversion to cattle feed, combustion and digestion. The Citrus Growers Association has its own Research Unit and is aware of effects and has the desire to work with environmentalists.

Use of Agro-chemicals

Some mineral fertilizers are used in the growing of sugar cane, herbicides and insecticides but very little fungicides in citrus cultivation, and crop spraying of banana plantations creates an environmental hazard.

In citrus cultivation, precautions are taken, by applying fertilizer in small quantities more frequently, to minimise the amount of fertilizer leaching into the environment. Damage to the environment from herbicide application is considered by the growers to be minimal. Fungicide application to the foliage ranges from zero to two times a year.

During the 1980's the use of pesticides increased and with it problems arising from misuse, particularly by the small farmer. In 1988, the Pesticide Control Broad was established to be the watchdog in ensuring the safe use, handling, storage, labelling, and all other aspects of pesticides use.

Sanitation

Data from the 1991 Population Census, gives type of toilet facilities by households as follows:

	Urban	**Rural**	**Total**
Linked to Sewer	6,072	0	6,072
Cesspit/Septic tan	5,064	1,958	7,022
Pit Latrine or other	6,907	14,576	21,483
None	993	2,088	3,658
Total	19,037	18,621	37,658

Public Sewerage Systems

Only two municipalities in the country have piped sewerage with treatment provided by WASA - Belize City and Belmopan. Both have metered water supplies. There are currently 5,800 connections that have paid a one time fee of 25 USD for this service. It is interesting to note the differences in service between water and sewerage connections in Belize City where there are only one-half as many paid sewerage connections as there are for water. The figures for Belmopan are equal suggesting that the simultaneous provision of these linked services in this

municipality greatly increased coverage.

The Belize City sewerage system is made up of convention gravity sewers in 15 sewer zones, each with its own central pumping station pumping to neighbouring zones towards the treatment works. The sewers are thought to be in good condition, but many are below the groundwater table and some degree of infiltration is probable. User related problems are linked to clothing discarded in sewers, grease not adequately intercepted, inflows through private cleanouts, and inflow through manhole covers. The smaller pumping stations are understood to be operating well but there are occasional equipment problems at the larger stations. Odour is also a particular problem at the larger stations.

Sewage treatment facilities comprises two facultative lagoons situated south of the city. Treated effluent is discharged into canals cut through a mangrove wetland into the Sibun Bight on the coast. The lagoon cells operate in parallel and are designed to provide 10 days hydraulic retention time in each. Early problems in the lagoons, including premature corrosion of chambers and weed growth have been corrected and the lagoons are generally in good condition, providing some 80% BOD removal and a good effluent.

At Belmopan, the sewerage system and treatment works were inherited by WASA from the Belmopan Reconstruction and Development Coorperation, without any record drawings or operational manuals. The system comprises sewers draining to two pumping stations which pump to a treatment works comprising sedimentation tanks only, with the effluent discharging into the Belize River. Some of the meters and pumps are not working and the treatment plant is being by-passed, resulting in a BOD removal rate of only about 5%. Improvement options being considered are construction of a lagoon at the existing treatment works or alternative treatment plant locations.

Septic Tank Systems

Spot checks carried out by WASA in areas where metered water supplies were provided and also in more rural areas indicated the use of septic tanks to be sporadic and difficult to determine. These systems suffer from the problem of high water tables in low/flat regions.

Pit Latrines

Pit latrines are used by some 57% of households, for the disposal of domestic sewage. The majority of latrines are of the simple open pit type, although the popularity and suitability of ventilation improved pit (VIP) latrines means that these may increase in the future. Pour-flush, or water seal, latrines are not common and some composting latrines are employed in areas of high water table.

The first-time provision of pit latrines is usually through the Rural Water and Sanitation

Programme. Under this, the Government of Belize the materials and the local community provide the labour. A cement collar is put down and the latrine is dug out inside the collar. Slabs and riser are then installed and the villagers construct the superstructure. Fibre glass slab and risers are now becoming popular and are easily cleaned. A vent pipe and supervision throughout is provided by the Department. The school and community centre are normally done first as a model followed by individual family units. Cost is around BZE $300 per latrine.

No charge is made on the villagers, although some Village Health Committees levy a one time payment of BZE $ 20 on each family to provide for newcomers to the village. These must be dealt with by the village, since RWSSP do not return when the initial scheme has been completed. Depending on use and the level of the water table, the pit latrines have an average life of 5 years. At this stage the villagers build another collar and transfer the stab, riser and superstructure.

Soil Erosion

Clearance of forested areas, particularly on steeply sloping land, will result in erosion of the soil. This is washed into the water courses and rivers and, when flows reduce, it settles out as silt. This is particularly noticeable at the mouth of the Belize River and the adjacent coastal area around Belize city.

Cases have occurred where land has been cleared on steep slopes for citrus cultivation. Deforestation is understood to be not the problem and environmental hazard that it is in other countries. This is due to the nature of the operation and the forestry management now being exercised. Selective felling is operated in the mountainous areas and slash and burn restricted to the flatter lower areas. Land clearing for citrus ranges from the slash and burn methods for small areas to the use of heavy machinery on larger areas. The practice is however to leave the banks of rivers and water courses under natural bush.

It is argued by the citrus growers that it is in the interest of the growers to minimise soil movement on clearing; and that soil loss due to runoff is basically minimal after the first year and eventually the trees have a similar effect on soil conservation as medium forest.

Mining

The right to the non-petroleum minerals of Belize is vested in the State, ie., the Government of Belize, to the limits of the territorial waters of Belize.

Any commercial prospecting/mining can only be done under a Mineral Right Quarry Permit, Claim License or a Non-Exclusive Prospecting License. Where non-commercial mining occurs, a Non-Commercial Extraction Form may be issued. The country's mineral resources are at all times considered as being in the hands of the Government, and licences and permits are awards only.

Special Development Areas

The Ministry of Natural Resources may make regulations to demarcate specific areas as Special Development Areas (SDAs) and to stipulate the type of development that will be permitted within those areas. They are defined as strategic rural planning schemes in comparison to the form of detailed urban planning, and cover large areas from 100,000 to 200,000 areas.

The purpose of the SDA programme is, essentially, to help co-ordinate the various activities and responsibilities of, firstly, the departments and sections of the MONR and, secondly, the other Ministries that relate to land use.

Planning and Building Regulations

Any construction or alteration of any building, or proposal to change the use of any land or building in any declared urban area (other than in Belmopan) must be preceded by an application to the Local Planning Committee for planning permission. If approval is granted, a permit is issued for commencement of building works. On completion, the City Engineer in the Housing and Planning Department will assess the building to determine adequacy of construction and compliance with the approved plans. If the completed works meet with his approval, a permit is issued for the occupation and use of the building.

In general, the control of planning and development in urban areas is by the Central Housing and Planning Authority. In Belize City, the City Council also has powers to control all construction on or over public thoroughfare, drainage channels, parks, and other public places within Belize City.

Development Planning and Control

Following preparation of the 1990-1994 National Development Plan, the National Economic Mobilization Council (NEMOC) was set up to play an overall policy coordination role during the plan period. It was composed of policy makers and technicians and had a Physical Planning Sub-Committee (PPSC). This acted as an advisory body to the NEMOC in respect of physical planning policy in order to effect optimal and sustainable utilization of the country's natural resources.

In March 1993, an implementation review of the 1990-94 National Development Plan, carried out by the Ministry of Economic Development, determined that the mechanism in being had not been effective in ensuring consistency between policy and plan objectives and actual policy and project proposals in the execution of the Plan.

Subsequently, the Natural Resource Management and Protection Project (NARMAP) contracted the services of a consultant to carry out an investigation with the purpose of reviewing the functions of the Physical Planning Sub-Committee (PPSC) and the coordination requirements of the agencies involved in Natural Resource Management and Environmental Protection. A

report was prepared dated May 1993 and titled "Interministerial Coordination".

The major findings of the report were that the National Economic Mobilization Council (NEMOC) and its sub-committees - the Physical Planning Sub-committee (PPSC) and the Productive Sector Sub-committee were a laudable attempt at coordinating at the national level and that the framework was basically sound. The NEMOC did not however really function and had no built-in mechanism for follow-through and action. This affected the operation of the sub-committees. The PPSC also did not have a clear focus or mandate.

Coordination was seen as required at three levels:-

- the intra-ministerial or NGO level for monitoring their own projects, programs, evaluations, etc.

- the inter-ministerial, inter-sectoral or inter-NGO level for information sharing, advocacy, pooling of resources, monitoring of joint projects, etc.

- the national coordinating mechanism which will deal with projects and programs of national import, including the drafting, monitoring and evaluation of the Development Plan.

Recommendation were :-

- for a National Coordinating Council (NCC), based upon the NEMOC ramework, which must have clear and specific terms of reference, an effective follow-up and follow-through mechanism, and a firm cabinet mandate.

- the NCC be the chief policy, technical and professional Advisor to the Cabinet on development matters of national interest.

- there be two permanent and equal technical sub-committees of the NCC - the Productive Sector Sub-Committee (PSSC) and the Community Sector Sub-Committee (CSSC).

- the PSSC be the chief technical and professional advisor to the NCC on productive, infrastructural, financial and environmental matters.

- the CSSC be the chief technical professional advisor to the NCC on social, economic and human resource development matters.

Following consideration of this report, the Government of Belize introduced later in 1993 the National Social and Economic Council (NASEC) with four sub-committees - the Physical Planning Sub-Committee (PPSC), the Social Sector Sub-Committee (SSSC), the Productive Sector Sub-Committee (PSSC), and the Financial Programming Sub-Committee (FPSC).

The role of the NASEC is to oversee and coordinate national economic and social development policy formulation and implementation; and the role of PPSC, SSSC and PSSC is to provide the necessary technical analysis for policy development with regard to its specific sector.

Water Quality Monitoring

There are two water laboratories - one operated by WASA and the other by the Public Health Bureau.

The WASA laboratory is located at the Double Run Water Treatment Plant, north-west of Belize City. It analyses samples of water supplied by WASA from the different districts; and also carries out process control for the treatment plant.

A new programme of water quality monitoring has been prepared by the Public Health Bureau, in conjunction with the MASICA project, and provides for the provision of small laboratories in each district to test for faecal coliforms. Staffing comprises a Supervisor and two Laboratory Analysists, Laboratory equipment consists of:

For chemical analyses - PH Meter, Conductivity/TDS Meter, Salinity Meter, D 2000 Spectrophotometer, Dissolved Oxygen Meter, Turbidity Meter, COD Reactor, BOD Apparatus, Analytical Balance. A separator is currently on order to analyse for lead.

For Bacteriological Analysis - Autoclave for sterilization, 2 No Incubators - one for total coliforms and one for faecal coliforms, Bacteriological test apparatus.

Analyses are carried out for Alkalinity (P), Alkalinity (T), Chlorides, Colour, Fluoride, Hardness (Total), Hardness (Calcium), Hardness (Magnesium), Iron, Dissolved Oxygen, Sulphate, Hydrogen Sulphide, Turbidity, Conductivity, Temperature, PH, Nitrate, Phosphate, Aluminum, Total Dissolved Solids.

Monthly analytical reports are produced of all the samples analyzed during the month.

The Public Health Water Quality Laboratory is located over the Medical Center Laboratory adjacent to the offices of the Public Health Bureau.

Water Supplies

WASA Supplies	- quality monitoring is limited to periodic checks for residual chlorine.
RWS Systems	- intended frequency of sampling is once per year for chemical analysis and twice a year for bacteriological quality. - but actual frequency is below this

Handpumps - frequency is as for RWS systems and is generally being complied with
Private Supplies - only done at the request of the well owner.

A new programme of water quality monitoring has been prepared by one of the Senior Public Health Bureau, in conjunction with the MASICA project, and provides for the provision of small laboratories in each district to test for faecal coliforms. The first is planned in San Ignacio as a pilot by the end of March. This will be evaluated before proceeding with other districts. Equipment and reagents have been procured and the target is to have all of the laboratories in use by the end of 1994. Training of staff will be required, although it has still to be decided whether the laboratories will be operated by the District Public Health Inspector or by new part-time staff.

With the new programme, it is hoped to monitor private wells on a regular basis.

River Quality
This is only sampled when a health problem occurs in one of the adjacent villages and not on a regular basis.

Waste Water
No quality monitoring of sewage and effluent discharges is carried out at the present time. However, by the middle of the year, it is hoped to cover the larger potential polluters (eg. breweries, sugar cane factories etc.) and the WASA lagoons in Belize City.

Coastal Water
Samples are analyzed once a month from the coastal waters adjacent to Belize City, San Pedro and Dangriga. Generally results are within normally accepted standards, and when not action is initiated to determine the source of the problem.

Water Quality Standards
There are no water quality standards yet established for Caribbean countries for either marine of fresh waters and reference is normally made to EEC and US standards. The Bureau is looking to changing from the faecal coliform counts to parameters which will better characterize the quality of the water. Reports are being made to the Caribbean Environmental Health Institute (CEHI) in St. Lucia, which is collecting data to come up with Caribbean Standards.

Staffing comprises two Water Analysts. Laboratory equipment for bacteriological analysis includes two incubators -one for total coliforms and one for faecal coliforms, vacuum pumps, bacteriological incubator, filtration apparatus, and stereo microscope. Equipment for chemical analysis includes spectrophotometer, pH meter, Turbidity meter, Conductivity meter, Stirrer and hotplate, Salinity meter, Chlorine comparators (DPD method), Oven and Desiccator for suspended solids, BOD manometer, COD Reactor and Field Pack Analyzing Units.

Most of the equipment has been provided through the MASICA project in conjunction with

the Pan American health Organization (PAHO) and USAID.

SECTION 6 - ORGANIZATIONS INVOLVED

MINISTRY OF NATURAL RESOURCES

This ministry controls the activities of three sectors directly involved in water resources:-

- the Water and Sewerage Authority (WASA)
- the Rural Water Supply and Sanitation Programme (RWSSP)
- the National Hydrological Service

These are described separately on the following pages.

In addition, this Ministry is responsible for the following departments:

- Forest department, headed by a Chief forest officer.
- Lands and Survey Unit, headed by a commissioner, Lands and Survey.
- Petroleum and Geology Unit, headed by a Director-Micropaleontologist.

An outline organizational structure of the Ministry is included in the Appendices.

The Tropical Forest Action Plan (TFAP) is aimed at accelerating the development of the Forestry industry in Belize whilst simultaneously strengthening national capacities in terms of forestry management and conservation.

NATIONAL HYDROLOGICAL SERVICE

The Department of Hydrology is responsible for implementing the MONR's policy relating to collection and analysis of data on quantity, quality, and variability of the nation's water resources; hydrological investigations for engineering and water resources projects; and publication and dissemination of information.

The Department liaises closely with the National Meteorology Service and advises the Government on Watershed and Environmental Management, and natural disasters such as droughts, floods, and water pollution.

Data is collected and stored and regional studies undertaken.

The Department is anxious to establish a hydrological network for the whole country with the creation of new hydrological measuring stations. Eventually, it is hoped to progress to real-time telemetry networks, with mathematical models for flood forecasting and flood control. For this, assistance will be required in installing the model, training people and providing the hardware and software required to run the model.

The Department currently has accommodation in Regent Street, Belize City and plans to move to the new offices of the Water and Sewerage Authority in Belize City, scheduled for completion late in 1994. Staffing comprises a Chief Hydrologist, a Senior Technician Operations, a Senior Technician Data Analyst, and a Clerk/Typist. The organization chart also shows 4 Junior Technicians, a Data Analyst, a Driver/Mechanic and a Janitor.

Financial requirements for development of the Hydrological Service in 1994 included:

1. Staff Recruitment, providing for part-time field observers, and organization of full time staff.

2. Training, providing for inservice training for part-time observers, induction training for class III Hydrological Technicians, instrument training course, training courses for fellowships.

3. Data collection Network, includes for stage recorders portable cablings, new groundwater equipment, sounding lines, electrical sounding apparatus, miscellaneous spare parts.

4. Data Analysis Equipment - desk top refurbished micro-computer, chart digitizer, computer software.

5. Field operations - four wheel drive vehicle.

WATER AND SEWERAGE AUTHORITY

The Water and Sewerage Authority (WASA) was established by the Water and Sewerage Ordinance, Chap. 185 of 1971. It is solely responsible in any area of water supply for maintaining and developing the waterworks, for altering existing waterworks, for constructing new waterworks, for increasing or improving the supply in any area of water supply, and for administering the supply of water thereby established. The authority is also responsible for promoting the proper use of water resources and the provision of water supplies in the country. No person, other than the authority shall, without the consent of the Authority, supply water within an area of water supply, although this shall not prevent any person from maintaining a supply of water for the use of his household.

The Authority is also responsible in any sewage disposal area for maintaining and developing the existing sewerage system and related property, for constructing and developing such other sewerage works as it considers necessary or expedient, and for administering the sewerage so established and providing sewerage services. It is assumed that the sewerage system and sewerage works is also taken to include any works for the treatment and disposal of sewage.

All land and other property of every kind within areas of water supply, or sewage disposal, vested or deamed to be vested in any municipal or other public body, in respect of the supply

of water within a supply area, or the disposal of effluent within a sewerage area, is vested in WASA.

The Authority has a total staff of some 200 and its outline organizational structure is shown in the Appendices. The main office is currently located in Regent Street, Belize City, but a new office block is under construction at a site in Belize City. Sub-offices with technical and administrative staff are maintained in each of the districts.

The Authority consists of nine members, called Water Commissioners, who hold the appointment for a period not exceeding two years, but who may be re-appointed. The chairman and six of the members are appointed by the Minister of Natural Resources, one member is appointed by the Minister of Finance and one by the Minister of Local Government. Meetings should be held at least once a quarter and at such other times as may be necessary.

The Chief executive, Chief Engineer, and Financial Controller attend the meetings as advisors and have no vote. Five commissioners, one of whom shall be the Chairman or Deputy Chairman, shall form a quorum. The Authority may appoint committees to examine and report to it on any matters connected with its powers and duties.

THE RURAL WATER SUPPLY AND SANITATION PROGRAMME

The department implementing this programme was initially set up within the Ministry of Health and transferred to the Ministry of Natural Resources in 1987. The programme is to provide rudimentary water supply and sanitation features in the rural areas of Belize, and is overseen by the Chief Executive of the WASA. The aim is to achieve coverage to World Health Standards by the year 2000.

The department is headed by a Programme Manager and its organization structure is shown in Appendix 6.1. The Key posts below the Programme Manager are Chief Operators Officer in charge of the Well Riggers, Health Educator, District Coordinators, Mechanic and Administrative staff.

The department operate 3 No rotary air drilling rigs and 3 No cable tool or percussion rigs. On average these drill a total of some 125 wells each year, of which 100 are successful. One of the rotary drills is large, capable of drilling to 700 ft., and works with WASA to upgrade urban systems. On occasions, observation wells are drilled for the Hydrology Department. The department operates from the main office at Ladyville. It has a recurrent budget from the MONR to cover permanent established staff, accommodation and office expenses. A capital budget is also provided by the MONR as the government counterpart fund to match the contributions from donar agencies. The government portion covers items such as salaries, spare parts, vehicles etc, whilst the donar contribution is used for the provision of materials and equipment, such as tanks and pumps.

DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT

The Department of the Environment was created in 1989 and legally established by the Environmental Protection Act of 1992. The Department is headed by a Chief Environmental Officer, responsible to the Ministry of Environment and Tourism, and appointed by the Governor General.

The Department is responsible for monitoring the implementation of the Act and the regulations made under it; and for taking necessary action to enforce its provisions. The Act provides for the appointment by the Public Services Commission of such other environmental officers, inspectors and other staff necessary for carrying out the provisions of the Act and any regulations made under it.

The Act specifies 27 areas of responsibility under the heading of powers, duties and functions of the Department. Those related to various aspects of Water Resources Management are described below.

Assessment of Natural Resources

Responsible for the continuous and long-term assessment of natural resources and pollution.

Development Control

Responsible for providing information on long-term sustainable development, for examining and advising on development proposals and keeping records of environmentally sensitive areas.

Land Use Planning

Responsible for highlighting the value of wetland ecosystems and for promoting successful management approaches in their utilization; and for assisting the Forestry Department in promoting the development of a balance forestry management program.

Control of Waste Discharges

Responsible for coordinating activities relating to the discharge of wastes into the environment, for controlling their discharge and for maintaining a register of sources.

Pollution Control

Responsible for issuing licenses for the exercise of activities that may cause pollution; for making recommendations of standards relating to the improvement of the environment and the developing criteria for the protection and improvement of the environment.

Pollution Monitoring
Responsible for undertaking surveys and investigations into the causes, nature, extent and prevention of pollution; for specifying methods to be adopted in taking samples and making tests for the purposes of the Act; and for monitoring environmental health.

Enforcement
Responsible for undertaking investigations and inspections to ensure compliance with the Act or regulations and to investigate complaints relating to breaches of the Act or regulations.

Use of Natural Resources
Responsible for ensuring the protection and rational use of natural resources for the benefit of the present and future generations; for monitoring trends in the use of natural resources and their impact on the environment; and for advising on any aspect of conservation.

Policy Formulation
Responsible for advising the Government on the formulation of polices relating to good management of natural resources and the environment.

Co-operation and Publicity
Responsible for fostering, through inter-ministerial cooperation, the prudent use and proper management of the natural resources of Belize, the control of pollution of the natural environment and the re-establishment of an ecological equilibrium; and for providing information and education to the public regarding the importance of protection and improvement of the environment.

The Department is based at Belmopan and currently comprises a Chief Environmental Officer, a Senior Environmental Officer, and 2 No Environmental Technicians. For 1994, application has been made for four additional technical posts - an Environmental officer, 2 No Environmental Technicians, and a Data Monitoring Technicians. The Departments Five Year Plan (1994 to 1999) envisages a total staffing of 18 people, and a structure below the Senior Environmental Officer of three Environmental officers (Monitoring Unit, Public Awareness Unit, and Project Evaluation Unit) each with 1 to 3 Technicians.

PUBLIC HEALTH BUREAU

The Public Health Bureau is a department of the Ministry of Health and is responsible for:

(1) Monitoring of water quality (ensuring that water been provided to the citizens is tested for the presence of bacteria that could cause water borne diseases. So, the priority here is for the provision of safe water for the public to utilize).

(2) Investigation of public health and public health related complaints.

(3) Monitoring of sewage, solid waste and liquid waste management (ensuring that these pollutants are adequately disposed of in accordance with the public health regulations so as to prevent damage to the environment).

(4) Pollution prevention (water pollution monitoring).

(5) Monitoring the use of chemicals, pesticides, herbicides, insecticides and industrial waste (ensuring that those who are using these are using them properly and are not polluting the environment).

(6) Prosecution of public health offenders (any person or organization who fails to abide by the existing public health laws can be prosecuted).

The Public Health Ordinance, Chap. 31 and its amendment of 1985 give the Ministry extensive regulatory powers to control pollution of water resources.

The Bureau is located at the Medical Centre in Belize City adjacent to the new hospital, currently under construction. The Department is headed by a Director of Environmental Health, under which a Principal Public Health Inspector has 2 No Senior Public Health Inspectors and the Water Quality Laboratory, with 2 No Water Analysis. Under the Senior Public health inspectors are the Public Health Inspectors (9 No for Belize City and 7 No for the Districts).

The Public Health Inspectors are involved in monitoring all aspects affecting environmental health, and not just those related to the water environment. They operate from offices located at the local hospitals.

The Water Quality Laboratory is located above the Medical Centre Laboratory adjacent to the offices of the Public Health Bureau and close to the new hospital currently under construction. The laboratory is also used by the Fisheries Department to process their samples.

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES

Agriculture Department

The precise role of the Department has been difficult to ascertain with recent changes in staff, and since much of the initiative on agricultural matters appears to lie in the private sector. The Department has three divisions - extension, research and projects. The Department is involved in encouraging the development of agriculture and agro-processing throughout Belize, in promoting the safe and efficient use of agro-chemicals, particularly through the Pesticide Control Board, and in protecting the viability of the agriculture industry in a sustainable manner. The Department operates the Belize College of Agriculture at Central Farm which, in addition to education and training, is involved with agricultural research.

Fisheries Department

The Fisheries Department was established on 1st January 1965, and is concerned with the conservation and protection of both inland and marine fisheries, and in ensuring that fishing is conducted in a sustainble manner. It is involved in the promotion of aquaculture, in quality control of fish processed products, in the enforcement of fisheries laws and regulations, in research and training and in liaison with the fishing community. In March 1990, the Coastal Zone Management Unit (CZMU) was set up with the particular responsibility for coastal zone planning and the protection of coastal ecosystems.

MINISTRY OF WORKS

The Ministry of works is entrusted with bridge construction and maintenance, land reclamation and drainage, and road construction and maintenance. The Ministry also has budgetary allocations for activities related to the drains of Belize City, other main towns and villages, drainage of several roads, activities related to roads, bridges, etc., and river bank maintenance.

This Ministry is also involved in the maintenance, improvement and cleaning of navigable waterways and canals, the construction of piers and jetties, and the granting of permits for the temporary obstruction of rivers, which includes the floating of timber. The Ministry also provides the emergency tankering of water and operates a septic tank emptying service on a rechargeable basis. The Works Department operates from seven depot locations - Belize City, Belmopan, Orange Walk, Corozal, San Ignacio, Dangriga and Punta Gorda, although most of the work undertaken by these units concerns the maintenance of roads and bridges and some government buildings.

MINISTRY OF ENERGY

The Ministry of Energy is responsible for the formulation and execution of policies relating to the production and distribution of energy, and of particular relevance hydro-generated power. This aspect is coordinated through the "Office of Electricty Supply", which liaises with BECOL, who own and operate the power plants, and with BEL who operate the local electricty distribution system.

LAND UTILIZATION AUTHORITY

This Authority as provided for in the Land Utilisation Act 1993, which repeals the former act of 1981 and is due for enactment later in 1994. The Authority comprises of the Commissioner of Lands and Survey as Chairman, the Chief Engineer, Chief Agricultural Officer, Chief Environmental Officer, a representative of MED, Director of Social Development, Physical Planner of MONR, Senior Planning Officer of the Department of Housing and Planning, and two persons from the private sector.

The Authority will consider all applications for the sub-division of land, and may require the applicant to submit verification that the application conforms to the standards by WASA, the Director General of Electricity Supply and the Chief Public Health Officer. An Environmental Impact Assessment approved by the DOE may be required and the Authority may consult the local authority concerned and any statutory planning authority. A prescribed fee is required with each application. The Authority will also demarcate specific areas as Special Development Areas, for which Development Plans shall be prepared.

BELIZE CITY COUNCIL

Under the Belize City Council Act, limited to Belize City, the Council is impowered to implement certain provisions relating to water resources, including the construction and maintenance of public drains, and the control, maintenance and cleaning of canals and other public places. In reality, the City Council does not have the necessary expertise, and construction activities are carried out by Central Government through approved contractors.

From the point of view of planning and development control, the Council issues permits for construction or alteration of buildings and for subsequent occupation and use of the buildings. The Council can also control all construction on or over public thoroughfares, drainage channels, parks, and other public places.

MINISTRY OF ECONOMIC DEVELOPMENT

The Ministry of Economic Development (MED) is responsible for the efficient allocation of resources for economic and social development. This responsibility is expressed through the coordination of national development planning, management of external cooperation activities and technical assistance, management of Public Sector Investment Programme (PSIP), the promotion and monitoring of selected private sector investments for both export and domestic purposes; and the production and preparation of annual analyses of the country's economic and social performances.

This Ministry of Economic Development maintains a Private Investment Unit which currently administers Governments Fiscal Incentives legislation. This unit coordinates investment policy and relates directly to the Private Sector vis-a-vis foreign and domestic investment. Among the unit's numerous responsibilities is the physical monitoring of companies which hold development concessions to determine progress and ensure adherence to the development plan submitted to the Government for consideration at the time of application for a Fiscal Incentive.

NON - GOVERNMENTAL ORGANIZATIONS (NGO'S)

There are a number of international and indigenous non- government organizations working in Belize on matters related to the environment and public health. The local NGO'S are important in reflecting community views and providing grassroots participation. The more

prominent national NGO'S concerned with water aspects are:-

The Belize Audubon Society - this is a non-profit organization concerned with the preservation and development of the environment and the conservation of Belize's natural heritage.

Belize Enterprise for Sustainable Technology (BEST) - this is founded on the model of providing technical assistance to small enterprises, with a commitment to environmental sustainability. it has been involved in the development of bio-gas, solar energy, and water for refugees in conjunction with UNHCR.

Belize Centre for Environmental Studies

Association of National Development Agencies (ANDA) - this is an umbrella organization with the role of coordinating and projecting the work of the different NGO'S.

Of the international NGO'S, CARE, The Nature Conservancy (TNC), and Conservational International (CI) are undertaking a regional project, known as Projecto Ambiental para Centro America (PACA), to promote the conservation and sustainable use of natural resources in Central America. The main area of emphasis is the Toledo District.

OTHER ORGANIZATIONS

There are also a number of international and intergovernment organizations working on projects related to the widest aspects of water resources. The most prominent of such organizations are:

The Regional Committee for Hydraulic Resources of the Central American Isthmus CRRH) - this is a permanent technical inter-governmental body, comprising countries of the Central American Isthmus and financed by their own contributions. Its main objectives are to evaluate resources, coordinate research, coordinate international action, establish standards, and prevent natural disasters. One of its more important tasks is to coordinate and orient regionally the activities in hydrology, meteorology, and water resources for their different applications.

Pan American Health Organization (PAHO) - and the World Health Organization (WHO) - their roles are to support and assist government departments by the provision of technical expertise and equipment to get things done in the areas of public health, water quality, solid waste disposal, sanitation provision. Two years ago, a programme related to water quality was embarked upon in three stages, concerning:-

1. bacteriological quality of drinking water
2. national drinking water standards

3. water quality monitoring of all waters, including effluents.

Currently, work is still on stage 1.

Central American Commission for the Environment and Development (CCAD) -

The University College of Belize (Training)

Caribbean Development Bank (Rural Water Supplies)

United Nation Childrens Fund (UNICEF)

INTERNATIONALLY FUNDED RELATED PROJECTS

The most relevant, currently ongoing are:

Project for the Rehabilitation and Improvement of the Meteorological and Hydrological Services of the Central American Isthmus (PRIMSCEN)

- this four-year project began in 1991 and is financed through FINNIDA. Its development objective is the institutional strengthening of the meteorological and hydrological services of Belize. It also provides a hydrological database and the technical assistance to analyze data.

Natural Resource Management and Protection Project(NARMAP)

- this project is intended to assist the Government and NGO'S, concerned with the management and conservation of natural resources and the protection of the environment, with the ability to effectively manage these resources in a sustainable manner. The project is headed by US Aid with technical assistance from the World Wildlife Fund and the Winrock International Institute for Agricultural Development.

Program for Environmental and Health in the Central American Isthmus (MASICA/HPE)

- this comprises seven projects of an environmental nature promoted by PAHO/WHO. Those most relevant are:

(i) PROFIN, concerned with institutional strengthening and the establishment of increased scientific and technical capacity.

(ii) PROAGUA, concerned with the conservation and improvement of the quality and quantity of water resources; and with drinking water quality surveillance and control.

SECTION 7 - WATER RELATED RESPONSIBILITIES

Overall Situation

The responsibility of bodies, organizations and individuals for the various functions associated with the management of the water environment are, except where stipulated in legislation, not clearly defined nor coordinated. There are extensive overlaps and in some cases duplication, whilst for some functions there is nobody having the responsibility for carrying out these functions.

Legislation

The different Act's and Ordinance's in being are referred to in detail in a companion report. The principle ones referred to for the purpose of defining present duties and responsibilities are:

Water and Sewerage Ordinance, Chap. 185, 1971

Water and Sewerage Sanitary Instrument No 29 of 1982

Environmental Protection Act, No 22 of 1992

Public Health Ordinance, Chap. 31, 1943

National Lands Act, No 83 of 1992

FUNCTIONS AND EXISTING RESPONSIBILITIES

Collection and Recording of Hydrological Data

Hydrology Service, liaising with the National Meteorological Service, WASA, RWSSP, and Geology and Petroleum Unit. Requests for data are also made by these departments, and by DOE and Lands and Survey Unit.

Assessment of Water Resources

The national assessment of surface water and underground water resources is not carried out at the present time. Local assessments on a river basin basis are made for specific purposes by the Hydrology Department and by WASA for the purpose of identifying future sources. The EPA also makes the DOE responsible for the continuous and long-term assessment of natural resources.

Planning of Water Resources

There is no overall Master Plan for Water Resources and no body with responsibility for producing such a plan. The DOE coordinates the preparation of the National Development Plan and much of the data required for water resources is held by the Hydrology Department.

Development of Water Resources

By WASA for the supply of urban areas and by the RWSSP for the rural areas. Such developments currently all involve underground supplies. Should the case arise for the further development of an existing surface source or the development of a new surface source, it is expected that a group would be formed to oversee feasibility studies and impact assessments.

Monitoring and Control of Water Rights

Not carried out, although WASA can acquire water rights securing, as far as practicable, that the flow of the stream where water rights are acquired does not fall below minimum quantities required to protect public health, and the rights of riparians and other land owners.

Issue of Water Abstraction Licences

No provision has yet been made for carrying this out on a national basis. WASA can, within a water supply area, grant rights for the utilization of water for industrial purposes. This includes irrigation and flooding for agricultural purposes.

WASA can also require information from any license, surveyor or agent about the quantity and quality of water abstraction by them from any source.

Provision of Water Supplies

WASA is responsible in specified water supply areas. In other areas the RWSSP provides the supplies for operation by local residents.

Protection of Water Supplies

WASA can make by-laws to prevent waste, undue consumption, misuse or contamination of water provided by it or by a water purveyor. It can impose penalties for polluting water used for human consumption.

Use of Water for Irrigation

There is no single authority, such as an Irrigation Authority, with the responsibility for the provision and control of water used for irrigation purposes. Any matters in relation to this

would initially be referred to the Ministry of Agriculture and Fisheries.

Use of Water for Hydropower

There is no authority with specific responsibility for overseeing the use of water for this purpose. Any matters in relation to private schemes would initially be made to the Ministry Of Natural Resources and in respect of the large project currently under construction to the Belize Electricity Board.

Operational Management of Water Resources

There is no authority with the responsibility for the operational management of Water Resources, such as river basin transfers and exports, the holding back or supplementing of river flows, aquifer recharge, or conjunctive use of surface water and underground sources. The latter is practiced by WASA in respect of its own sources for economic rather than water resource conservation. No mechanisms exist for flood control, and the reporting of flood conditions is generally done by the hydrology Service.

Water Transportation

The responsibility for the control of transport on inland waters and for associated navigation is not clear. The Ministry of Works did have a dredging section for keeping rivers navigable and is responsible for issueing permits for creating obstructions in rivers which includes the floating of timber. It is thought, however, that the Ministry of Transport will probably also have some responsibilities in this area.

Development Control

The DOE has the responsibility for input into the preparation of the Natural Development Plan and for carrying out environmental impact assessments on development proposals which may significantly affect the environment. Local planning authorities are required to approve development plans in their areas but their interests are not specifically directed to effects on the water environment.

Control of Discharges to Sewers

It would be expected that this would be the responsibility of WASA, but no reference can be found where this is stipulated. No licensing system is operated and inspections are prompted by specific pumping or treatment problems.

Control of Discharges to Water and Land

DOE has a responsibility to prevent and control pollution by coordinating all activities relating to the discharge of wastes; and can control the volume, types, constituents and effects of such

discharges. This responsibility extends to the establishment and enforcement of effluent standards for discharges, including those from public sewage treatment plants.

Control of Solid Waste Tips

The responsibility for operation of public solid waste tips rests with the local authority, with monitoring carried out by the Public Health Bureau.

Control of Activities

(on water gathering grounds or on land overlying aquifers)

This refers to activities other that the discharge of wastes. Examples such as mining, deforestation, land use, oil exploration are within the responsibility of the Ministry of Natural Resources. The Ministry has powers to make regulations to demarcate areas, water catchment areas or water sheds. Other examples such as recreational or sporting activities likely to create a pollution hazard would be expected to come under the general responsibility of the Ministry of Tourism and the Environment.

Operation of Sewerage Systems

WASA is responsibility for maintaining and developing the sewerage system and other property relating thereto in any sewerage disposal area.

Operation of Sewage Treatment Works

The public sewage treatment works are taken as an extension of the sewerage system, and responsibility for their operation must therefore be assumed to rest with WASA.

Operation of Surface Water Channels

Operation and maintenance of town surface water channels, ditches and canals are the responsibility of the local city or town council.

Coastal Zone Management

This is the responsibility of the Fisheries Department of the Ministry of Agriculture and Fisheries; and is being overseen by a recently formed Coastal Zone Management Unit.

Monitoring of River Water Quality

This is currently not allocated to or carried out by any specific body on a routine basis. WASA will take and analyzes samples if it suspects river water quality problems upstream of its intakes. Similarly, the Public Health Bureau will do likewise for unimproved supplies when

health problems are indicated.

Monitoring of Groundwater Quality

The situation is as for surface water, with WASA monitoring its own wells and the PHB monitoring rudimentary water systems, handpumps and unimproved sources. In all areas, samples are as pumped prior to any treatment, and facilities do not exist for taking down-the-hole samples.

Monitoring and Control of Coastal Water Quality

Control of coastal water quality rests with the Ministry of Agriculture and Fisheries; and the sampling and analysis of coastal water is carried out on its behalf in cooperation with the Water Quality Laboratory of the Public Health Bureau.

Quality Checks of Domestic Water Supplies

This is the responsibility of the Public Health Bureau, although for supplies by WASA checks are currently only made for chlorine residual. For other water supply systems, the situation is as above, under monitoring of groundwater quality.

Emergency Situations

It is not clear who would deal with situations such as accidental spillage of dangerous chemicals, and the prevention of them finding their way into water supply rivers or aquifers.

SUMMARY OF FUNCTIONS AND EXISTING RESPONSIBILITIES

	Function	Responsibility
1.	Collection and Recording of Hydrological Data.	Hydrology Service
2.	Assessment of Water Resources.	Hydrology Service WASA DOE
3.	Planning of Water Resources.	DOE
4.	Developm. of Water Resources.	WASA RWSSP

		DOE
5.	Protection of Water Resources	DOE
6.	Monitoring and Control of Water Rights	Not Clear
7.	Issue of Water Abstraction Licences.	WASA
8.	Provision of Water Supplies.	WASA RWSSP
9.	Protection of Water Supplies	WASA
10.	Use of Water for Irrigation.	MAF
11.	Use of Water for Hydropower.	BEL
12.	Operational Management of of Water Resources.	No overall responsibility
13.	Development Control.	DOE City/Town Councils
14.	Control of Discharges to Sewers.	WASA?
15.	Control of Discharges to Water and Land.	DOE
16.	Control of Leachates from Solid Waste Tips.	City/Town Councils PHB
17.	Control of Activities on Water Gathering Grounds and over Aquifers.	DOE
18.	Operation of Sewerage Systems.	WASA
19.	Operation of Sewage Treatment Works.	WASA
20.	Operation of Surface Water Channels.	City/Town Councils

21.	Maintenance of canals and river banks.	Min. of Works
22.	Coastal Zone Management.	MAF (Fisheries)
23.	Monitoring of River Water Quality	No overall responsibility
24.	Monitoring of Groundwater Quality	No overall responsibility WASA, PHB
25.	Monitoring and Control of Coastal Water Quality.	MAF(Fisheries)
26.	Quality Checks of Water Supplies.	WASA PHB
27.	Emergency Situations involving Water Resources.	Not Clear
28.	Water Transportation	Not Clear

SECTION 8 - POLICIES AND STRATEGIES

Current Water Policy

There is currently no comprehensive list of policies set down related to water. The Government recognize the need for this situation to be addressed and hence one of the principal requirements from this project.

Current water-related activities and approaches tend to be influenced by inherent requirements contained within fragmented legislation and the direction provided by the National Development Plan 1990-1994. An admirable attempt was made in January 1993 by selected members of the Pro-Tem Water Commission to put forward policy proposals in the report titled "Water Institutions and Proposed Legislation."

National Development Plan

The national development strategy of the Government of Belize for the five year period from 1990 to 1994 targets three priority policies: sustainable growth, human development and social equity. Its overall aim pursues improvements in the quality of life designed to promote exports, job creation, greater production and the efficient management and utilization of Belizean resources.

The framework for its implementation is "a dynamic partnership between the public and private sectors in a socially just market economy with a sound and stable investment climate". Importantly, it also recognizes that a "wide participation in the development process with the active involvement of all" (non-government & community based organizations included) will ensure that the development path followed is consistent with the aspirations and needs of the Belizean people,.

Included within the objectives for the health sector of the plan are:

- to improve the overall health status of the population through the upgrading and expansion of the Environmental Health Programme.

- to improve the quality of water and sanitation.

The Environmental Protection programme has as its overall goal:

"To reduce health risks associated with environmental conditions through the promotion of environmental health programs aimed at the provision of safe water supply and appropriate excreta disposal, the control of pollution, the safety of food, proper disposal of solid wastes and the control of toxic chemicals".

The specific targets and indicators under this programme were as follows:

TARGETS	INDICATORS
1. By 1992, to have developed written policies to pursue at the regional and national levesl improvemenst in environmental health designed to achieve specified goals in water supply, liquid waste and excreta disposal, solid waste, beach pollution, pesticides, food safety and vector control.	1.1 Comprehensive environmental health policy in place
2. By 1995, CEHI sub-regional system supporters should have established national information systems for assessing and monitoring the most significant threats to environmental health.	2.1 National environmental information & monitoring system in place capable of providing reliable information to CEHI on a regular basis. 2.2 Existence of operational sub-regional environmental information & monitoring systems at CEHI.
3. By 1995, ensure that safe potable water is available in adequate quantities 24 hrs a day as follows: (a) in the urban areas, to each house; (b) in the rural areas, within 100 yards of each house.	3.1 Incidence of selected water/sanitation related diseases. 3.2 % Urban population served by water connections. 3.3 % Urban population served with potable water on a 24-hr. basis. 3.4 % Rural households with potable water available within 100 yards.
4. By 1995, ensure that each house is provided with an approved means of disposal of liquid disposal system, including the provision of wastewater collection systems and treatment in primary areas served with collection system and appropriate treatment and disposal.	4.1 % Households served with appropriate means of disposal 4.2 % Coverage of primary towns and densely-populated towns and densely-populated centres.

5. By 1995, to have developed a solid waste management plan to ensure that, without posing an environmental health hazard, solid waste produced is safely disposed of and to have adopted adequate solid waste suitable measures for solid waste disposal in urban, rural and isolated communities respectively.	5.1 5.2	Solid waste master plan in place. # & % Coverage of city, towns and rural communities with adequate solid waste collection and disposal systems.
6. By 1995, to have formulated national policies and programs to control coastal pollution and to have supported the formulation of international agreements to control pollution of the sea generally, and in particular, the Caribbean Sea.	6.1 6.2	Policies and programs in place to combat coastal pollution. Signatory or official support for international agreements for control of pollution of the Caribbean Sea.
7. By 1995, each country should have developed legislation relevant to pesticide control and established the machinery necessary for the implementation of control measures.	7.1 7.2	Legislation in place for pesticide control. Established mechanisms in place for implementing measures to control the use of pesticides.
8. By 1995, to have developed mechanisms to ensure that environmental impact assessments are undertaken prior to any type of development/construction which may adversely affect the environment.	8.1	Defined polices and procedures in place for Environmental Impact Assessment.

Pro-Tem Water Commission

In the January 1993 report, the general principles for a national water resources management policy were put forward as follows:

1. To ensure that, in line with Government's Basic Human Needs approach to national development, drinking water supply will always have a higher priority than other water uses; drinking water supply will also have the right of first choice regarding the water source, which will often be groundwater.

2. To ensure the availability and fitness of waters for legitimate uses; having regard to cost,

effectiveness and environmental consequences.

3. To institute the concept of watershed management for all water resources, based on river basin plans; each with its own policies and priorities.

4. To establish, over a reasonable period of time, national water rights ownership by the Government of Belize; appropriate licensing mechanisms will be instituted to ensure equitable and sustainable water use by the general public.

Specific policies and general objectives were put forward under four headings:

1. Water Resources Allocation
2. Water Quality Management
3. Water Resources Development
4. Water Resources Management Structure

Water Resources Allocation

Specific policy

To provide through regulation, planning and financial instruments the national management of water allocation; with a view to achieve the conditions for beneficial, equitable, rational and environmentally sustainable use and development of water; in order to establish:

(a) a consolidated and nation-wide licensing mechanism
(b) principles for attachment of water use rights to land use rights and for the change of water uses
(c) institutional systems for direct financial contributions to water management administration.

General objectives

(a) to manage water resources within the Hydrological Cycles as one integrated system.
(b) to minimize competition and conflict among water users.
(c) to coordinate land use policies and water availability.

Water Quality Management

Specific policy

To provide, with the aim of ensuring the welfare and prosperity of the people of Belize appropriate levels of quality in the Nation's Water Resources conducive to Economic/Socia

Development and environmental sustainability of resource use and development; in order to institute:

(a) water quality management plans within the framework of formalized land-use and water resources planning.
(b) a uniform licensing mechanism for waste water discharges.

General Objectives
(a) to ensure the fitness of water for legitimate uses
(b) to consolidate waste management considerations in water quality management and water quality management in the framework of water resources management.
(c) to coordinate land use policies and water quality management goals.

Water Resources Development Policy

Specific policy

To develop water resources in a planned and coordinated manner, taking into account the projected requirements of the various economic and social sectors which depend on enhanced availability of suitable quality water to meet their respective goals; in order to initiate:

(a) multi-purpose water resources development within the framework of formalized planning
(b) private and community sector participation through maximum self-use with the responsibility for operation and maintenance transferred to the beneficiaries
(c) balance distribution of physical engineering and water resources infrastructure for improved operation, maintenance and administration of services to the public.

General objectives

(a) to achieve consistency of water resources development programmes/projects of water using sectors with formalized land use water resources development plans
(b) to use water resources development as a strategy for sustainable regional/sectoral social and economic development.

Water Resources Management Structure

Specific policy

To ensure through the National Water Commission that National Water Resources Administration is efficient; with consistent performance standards for all related functional entities; with the aim of:

(a) coordinating Water Resources Management at the national level
(b) identifying viable sufficiently large Water Resources Management areas based on river basins
(c) increasing the scope of interaction between water resources management and Development Plans and that of formalized land use plans.

General Objectives

(a) to minimize overlaps and conflicts of functions.
(b) to make efficient use of existing capacities and local knowledge.
(c) to emphasize efficiency and self-sustainability.

RECOMMENDATIONS

Mission Statement

The following is suggested:-

"THE OVERALL AIM OF THE GOVERNMENT OF BELIZE IS TO SECURE AND CONSERVE ADEQUATE WATER RESOURCES OF GOOD QUALITY TO SATISFY THE NEEDS OF THE NATION AT THE PRESENT TIME AND ON A CONTINUING BASIS INTO THE FUTURE"

Suggested Water Policy

1. To obtain and maintain a comprehensive knowledge of the nation's water resources; and to establish an exhaustive database for future planning.

2. To vest the nation's water resources in the state; and to obtain an equitable regulatory and control system for their allocation and utilization, conducive to economic and social development and environmental sustainability.

3. To ensure that, in the event of scarce resources, the provision of water for domestic consumption shall take preference over other water users.

4. To prepare and regularly update a National Water Resources Master Plan, prepared on the basis of river basin planning, and descibing the nature and timing of proposals to develop water resources to meet the nation's future requirements.

5. To make safe potable water supplies available in adequate quantities 24 hours a day to the entire population.

6. To ensure that every property is provided with an approved means of disposal of domestic waste water and excreta.

7. To improve the effectiveness and efficiency in the utilization of water.

8. To obtain and preserve the nation's water resources at levels of quality to defined standards related to user needs.

9. To prevent pollution by maintaining mechanisms to ensure the protection and conservation of the water environment.

10. To provide an institutional framework capable of integrating water policy formulation, strategy determination and the monitoring and control of water resources planning, management and development.

11. To develop management and technical expertise and skill levels amongst Belize staff to carry out all duties and tasks required to fully carry out functions associated withwater resources management and the protection of the water environment in an efficient and effective manner; and to participate fully on the international scene.

12. To develop financial arrangements, charging mechanisms and budgetary arrangements to ensure the viability of an effective water resource management organization.

13. To cooperate with neighbouring countries in the management, development and protection of shared water resources.

SECTION 9 -INSTITUTIONAL DEVELOPMENT

Extensive discussion took place at the First National Workshop on the recommendations contained in this section, relating to institutional aspects.

Requirements

From the details obtained of existing arrangements, it is considered that, to provide improved coordinated arrangements for the management of water resources and water environmental protection, the following are required:-

(a) the establishment of a single body, capable of providing an holistic approach to the consideration of all matters relating to water resources, and able to coordinate the actions of the different departments and organizations involved.

(b) a clear allocation of responsibilities for the execution of the different functions involved in water resources management.

(c) the introduction of new responsibilities for certain functions not previously carried out.

(d) the delegation of some of the duties and powers of other Departments to Implementing or Enforcement Agencies.

(e) the development of staff in the management field and in certain selected specialist technical areas.

Stage 1 Report

In the Stage 1 Report, it was suggested that the single body with the responsibility for coordinating all aspects of water resources could be a National Water Commission, or a National Water Council, or a National Water Board. At that stage, it was recommended that the coordinating body be known as the National Water Board, and that it be based upon the Pro Tem Water Commission, which appears to have been well received.

The role of the National Water Board was seen as being to coordinate nationally the planning, development, allocation, protection, conservation, and utilisation of water resources; and to advise the Cabinet, through the Minister of Natural Resources, on matters relating to water resources and to the protection of the water environment.

It is suggested that the Board comprise 12 members, as follows:-

Chief Hydrological Officer, National Hydrological Service
Chief Environmental Officer, Department of the Environment.
Chief Engineer, Water and Sewerage Authority.
Programme Manager, Rural Water Supply and Sanitation Programme.
Principal Public Health Inspector, Public Health Bureau.
Principal Forestry Officer, Ministry of Natural Resources.
Representative of the Fisheries Department of the MAF.
Representative of the Agricultural Section of the MAF.
Representaive of the Ministry of Economic Development.
Representative of Private Sector Industry.
Chairman of Village Associations.
Representative of the Association of Mayors of City Councils.

It was also suggested that the Chairman and Deputy Chairman be appointed by the Minister of Natural Resources; that meetings should be held bi-monthly for the first year of the Board's existance and thereafter every three months; that an agenda with accompanying documents should be circulated at least one week before the meetings; that minutes should be issued within one week after the meetings; and that a quorum should comprise five members including either the Chairman or Vice-Chairman.

It was recommended that the Board should have the power to set up Technical Committees to investigate and report on special issues. At this stage, it is not considered that these need be of a permanent nature. It was also suggested that the Board should produce an Annual Report in September for the previous financial year, prior to consideration in December of the budgetary provisions for the following year.

The main functions of the National Water Board organization would be:-

- operation of a national water resources management service, concerned with the quantitative aspects of water resources.

- regulation and control of the abstraction and use of water resources.

- protection and monitoring of the quality of water resources, including the regulation and control of waste water discharges.

- assessment, planning and coordination of the development of water resources.

It was recommended that the executive organisation of the Board be headed by a Chief Executive, and comprise five sections as follows:

- Hydrology
- Water Utilization
- Water Quality Protection
- Planning and Development
- Finance and Administration

National Workshop

Subsequent to the production of the Stage 1 Report it became evident that financial resources could not be made available to support the structure suggested in that report for the then-named National Water Board. It was considered that financial and administrative services could be provided by the Ministry and that Planning and Development could be combined with Hydrology to form a 'Data Bank and Planning Unit'.

Structural arrangements, as provided for in the later 'Legislation Report' and considered at the National Workshop, thus became:

Ministry of Natural Resources
|
|
National Water Resources Commission

|

Data Bank and Planning Unit	Water Rights Administration Unit	Water Quality and Pollution Control Unit

At the National Workshop, it was stated that, although some transfers might be possible, no financial resources were available for additional staff. The requirement was to achieve the objectives with minimum change and, with this in mind, the Permanent Secretary of the MONR put forward the following structure diagram:-

Cabinet — National Policies/Concerns
|
|
Minister of Natural Resources — Approves recommendations by the NWB
|
|——Hydrology Dept. — Secretariat Function
|
|
National Water Board

Responsible to execute decision of NWB as approved by the Minister or Cabinet.

Following extensive discussion at the Workshop, the consensus view was that:

- the name of the coordinating body should be the National Water Commission, following on from the Pro-Tem Water Commission.

- the Organisational Structure submitted by the Permanent Secretary be slightly expanded to provide for the Hydrology Department to carry out selected implementing functions - ie., Planning and Coordination, Data Bank, Water Resources Allocation, Registration of Water Rights and Discharge Licensing.

- the Hydrology Department should be strengthened to carry out these implementing duties and the Secretariat function.

- the structure diagram proposed in the consultant's report should be regarded as the longer term aim to be adopted when financial and human resources could be afforded and justified.

No consensus view was obtained from the Workshop on the precise role of the National Water Commission, in relation to its advisory, regulatory, coordinating, planning, enforcement and decision - making powers. Guidelines are required to provide for adequate control by Cabinet and the Minister on national matters of concern and controversy, whilst at the same time getting away from the sole responsibility lying with the Minister.

Institutional Options

Since the Workshop, three basic institutional options have been further considered at meetings of the Pro Tem Water Commission. The options are:

(i) as existing
(ii) the NWC as a purely coordinating body
(iii) the NWC as a strong corporate body.

NO CHANGE OPTION (DIAGRAM 1)

As existing, possibly with the membership of the Pro Tem Water Commission expanded. This would continue to be a purely coordinating body, with all matters considered originated from and being directed back through the seperate Departments and Ministries. The main disadvantages of this option are:

(i) the absence of any single Ministry with overall responsibility for Water Resources.
(ii) fragmentation and duplication of responsibilities for the execution of water - related functions.

(iii) the absence of clear responsibilities and accountability for certain functions.
(iv) the absence of coordination at inter - ministerial level.
(v) lack of motivation and impetus for implementing action.
(vi) no clear route for the formulation and approval of policy.

OPTION 1 (DIAGRAM 2)

Establishment of an enlarged and legalised National Water Commission, continuing to act in a purely coordinating role, but through the Ministry of Natural Resources. The Commission would:-

(i) receive matters from the seperate Departments, and Ministries.
(ii) pass advice upwards through the Ministry of Natural Resources.
(iii) pass instructions downwards for action implementation through the individual member organisations.

The Commission would be the principal policy, technical and professional advisor to the Minister of Natural Resources and the Cabinet on water resources matters; would oversee and coordinate related national water policies; and would organise and provide the necessary technical analysis of water resource issues to facilitate policy formulation and development.

There are four possible variations within this option related to the allocation of responsibilities for the various functions involved. These are:-

(a) allocation as existing.
(b) re - distribution of some of the responsibilities.
(c) introduction of new responsibilities.
or (d) (b) & (c).

This option should overcome the fragmentation and inter - relationship problems at ministry levels, but will, not, even with some re - distribution of functional responsibilities, provide the impetus and day to day control of implementing action.

OPTION 2 (DIAGRAM 3)

The National Water Commission as a strong corporate body, having the back - up of its own direct executive organisation and implementing units. The body would be charged with the responsibility for the effecient management of the water resources of Belize and the protection of its water environment.

The transfer of statutory functions to the National Water Commission would not however signify that the work involved must necessarily in every case be carried out by the Commissions staff. It would be sensible (particularly where services are provided on a localised basis) for certain functions to be carried out as previously by other departments under agency arrangements.

OPTION 2A

Consideration might be given to a variation on Option 3, which would permit an earlier integration of the water management functions under the umbrella of the Commission, but with minimum cost in terms of disturbance of the institutional status quo. Under this option, an "executive" Commission would perform most of its functions through a strengthened Water Resources Department, but with certain functions continuing to be operated by existing parties under delegated authority from the Commission. All departments would administer their substantive water management powers according to their respective statutory mandate, but would respond to the Commission as the ultimate repository of original authority in water resources management matters.

Institutional Development

The consensus view of the Pro Tem Water Commission was that option 1 should be adopted at the present time with progression through a staged evolution process to option 2 in the longer term, although option 2A had not been raised at the time of such consideration.

The stages of development suggested by the Pro Tem Water Commission were:-

STAGE 1.

- Enact legislation to establish the National Water Commission as a coordinating body for water resources (Option 2), with the secretariat function being provided by a new department, based upon the present Hydrology Department, and called the Water Resources Department.

- Transfer to the Water Resources Department the reponsibility for the assessment and planning of water resources, and for the overall coordination of water resources development.

- Transfer to the Water Resources Department the responsibility for the monitoring and control of water rights and for the issue of water abstraction licenses.

STAGE 2.

- Set up within the Water Resources Department a unit with the overall responsibility for the coordination of the operation and maintenance of water resources systems - with the Ministry of Works and Local Councils continuing to carry out maintenance functions on an agency basis.

STAGE 3

* Extend the powers of the National Water Commission to enable it to act as a strong corporate body (Option 2).

* Incorporate the Water Resources Department, as such, within the National Water Council.

* Set up within the NWC a 'Data Bank and Planning Unit', based upon this section of the Water Resources Department.

* Set up within the NWC an 'Operations and Water Administration Unit', based upon this section of the Water Resources Department.

STAGE 4

* Establish within the executive arm of the national Water Council a 'Water Quality and Pollution Control Unit' with responsibility for the monitoring of river and groundwater quality, and for the control and licensing of waste discharges to water and land - with the Public Health Bureau providing a sampling and analytical service on an agency basis.

Membership of NWC

Of the various alternative institutional arrangements considered, proposals on the 12 members of the National Water Commission have been fairly consistent with one exception. The original proposal included for a representative of Village Councils, whilst later versions showed a representative of Belize Electricity Limited replacing the City/Town Council member.

It is likely that the member representing the electricity interest would be from the 'Office of Electricity Supply' nominated by the Ministry of Energy and that he/she would attend meetings of the National Water Commission infrequently, only when matters of direct interest were being considered. It would therefore be suffecient to regard the representative as an ad hoc ex -

officio member, rather than a permanent full member of the Commission. The proposals for full permanent membership thus remain as provided for in the Stage 1 report.

As the NWC moves to a more executive role, it may be considered that membership should comprise a smaller number of representatives of higher status, particularly in respect of the Chairman.

Consolidation of Responsibilities

The recommended phased consolidation of responsibilities for carrying out the different functions associated with the management of water resources and the protection of the water environment is given below.

FUTURE RESPONSIBILITY AND FUNCTION

	EXISTING	SHORT TERM	MEDIUM TERM	LONG TERM
DATA BANK.				
o Collection and recording of hydrological data.	HYDR	- - - - - -	- - - - - - -	NWC
o Assessment of water resources.	DOE HYDR WASA	WRD	- - - - - - -	NWC

PLANNING AND DEVELOPMENT.				
o Overall planning in the context of the total natural environment.	DOE	------	-------	-----
o Detailed river basin planning.	--	WRD	-------	NWC
o Overall coordination of water resources development.	DOE	WRD	-------	NWC
o Overall control of water resources development.	DOE	------	-------	-----
o Development of new sources of supply.	WASA	------	-------	-----
o Development of rural water supply systems.	RWSSP	-		-----
o Construction of river improvement and flood protection projects.	--	MOW	-------	NWC
o Development of rural sanitation projects.	RWSSP	------	-------	-----
REGULATION OF WATER RESOURCES USE & PROTECTION				
o Monitoring and control of water rights.	--	WRD	-------	NWC
o Issue of water abstraction licenses.	WASA	WRD	-------	NWC
o Control of underground water prospecting.	--	WRD	-------	NWC
o Control of wastewater discharges to water and land.	DOE	------	-------	NWC
UTILIZATION OF WATER RESOURCES				
o Provision of public water supplies in urban areas.	WASA	------	-------	-----
o Operation of rudimentary water systems.	VILLAGE REPS	------	-------	-----
o Use of water for agriculture.	MOA	------	-------	-----
o Use of water for fisheries, incl aquaculture.	FISHR'S	------	-------	-----
o Use of water for hydro-power generation.	MOEC	------	-------	-----

PROTECTION OF WATER RESOURCES.				
o Overall protection of the water environment and pollution control.	DOE	------	-------	-----
o Development control.	DOE	------	-------	-----
o Local Planning Control.	CTC	------	-------	-----
o Control of activities over water gathering grounds and over aquifers.	DOE	------	-------	NWC
o Control of leachates from solid waste tips.	PHB DOE	PHB	-------	-----
o Control of discharges to coastal waters.	FISHR'S	------	-------	-----
WATER QUALITY MONITORING.				
o Monitoring of river water quality.	--	WRD	-------	NWC
o Monitoring of ground water quality.	--	WRD	-------	NWC
o Quality checks of river and groundwater.	PHB WASA	------ ------	------- -------	----- -----
o Monitoring of coastal water quality.	FISHR's	------	-------	-----
o Quality checks of water supplies.	PHB WASA	------ ------	------- -------	----- -----
OPERATION AND MAINTENANCE OF WATER RESOURCES SYSTEMS.				
o Operational management of water resources.	--	--	WRD	NWC
o Control of water resources at times of natural disasters.	--	WRD	-------	NWC
o Maintenance of canals and river banks.	MOW	------	-------	NWC
o Control of rivers uses and flow obstructions.	MOW	------	WRD	NWC
o Coastal protection.	MOW	------	-------	-----
o Maintenance of surface water channels.	MOW CTC	------ ------	WRD	NWC

OPERATION AND MAINTENANCE OF SANITATION SYSTEMS.				
o Operation of Sewerage systems	WASA	------	-------	-----
o Control of discharges to sewers.	WASA	------	-------	-----
o Operation of sewage treatment works.	WASA	------	-------	-----
o Monitoring of privately owned sewage plants	DOE	------	-------	-----
o Operation of rural sanitation systems.	VILLAGE REPS	------	-------	-----

WRD	Water Resources Department
HYDR	Hydrology Service
DOE	Department of the Environment
WASA	Water and Sewerage Authority
RWSSP	Rural Water Supply and Sanitation Programme
NWC	National Water Commission
MOW	Ministry of Works
MOA	Ministry of Agriculture
FISHR'S	Fisheries Department
MOEC	Ministry of Energy and Communications
CTC	City/Town Councils
PHB	Public Health Bureau

National Laboratory

There are currently two main water analysis laboratories:-
- the one operated by WASA at the Double Run Water Treatment Plant. This analyzes samples of water supplied by WASA from the different district, and also carries out process control for the treatment plant.

- the one operated by the Public Health Bureau, located adjacent to the offices of the Bureau in Belize City. This is concerned with the protection of public health and primarily carries out quality checks on rural water supplies. In order to carry out its new programme of water quality monitoring, the PHB is currently embarking upon the establishment of small laboratories in each district, capable of carrying out bacteriological quality checks.

In addition there is an agricultural laboratory at Central Farm and a Veterinary Laboratory in Belize City. It is understood that the DOE and the Fisheries Department are each considering

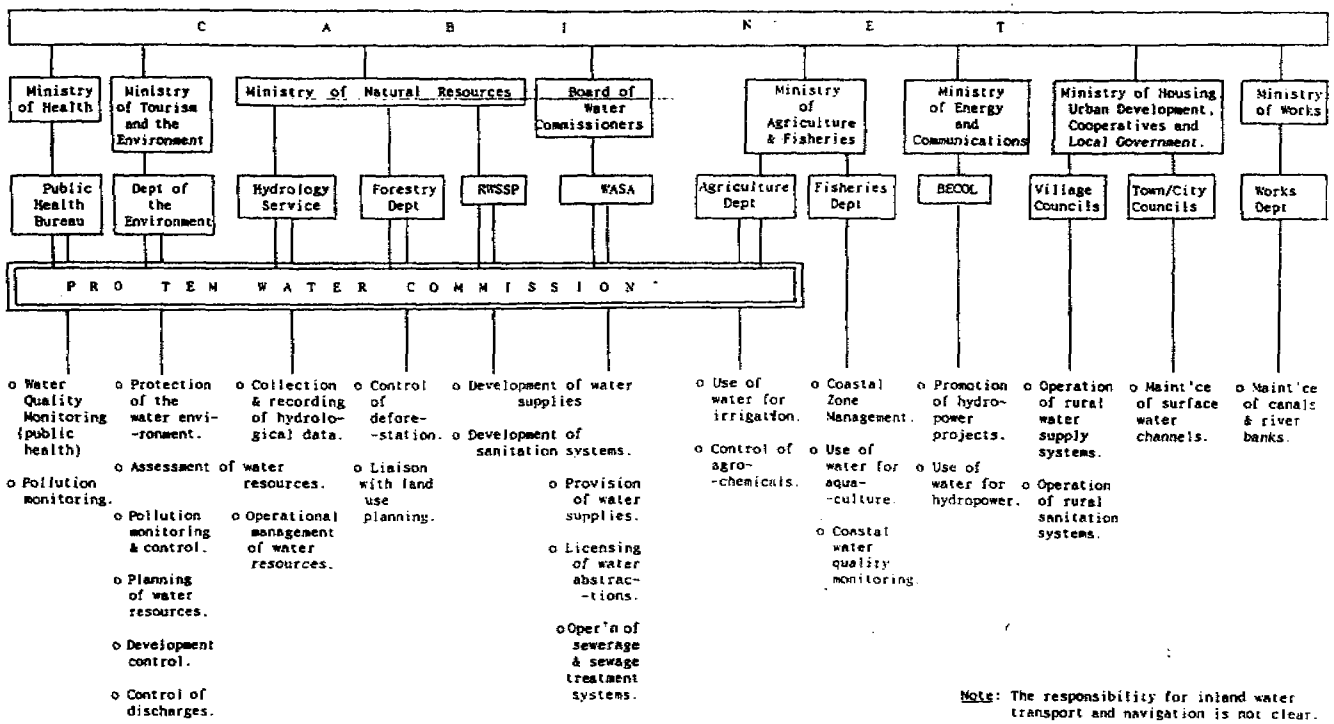
setting up their own laboratories for water quality analysis. It would be a grossly inefficient use of limited resources, (financial, human skills and equipment), to attempt to operate four seperate water quality laboratories. Instead, it is strongly recommended that Belize should establish a single well-equipped National Laboratory, dealing with all types of analysis (soils, food, water, waste water, etc); and serving all goverment departments and providing an analytical service to private interests. There is no reason why such a laboratory should not be operated on a self-financing commercial basis. The laboratory should make maximum use of existing available facilities and should initially be based upon the PHB laboratory.

Agency Arrangement

Whilst certain functions are best carried out centrally, there are actions carried out on the ground which must be done locally. To avoid long travel times and to maximize the use of local knowledge, it is often best that such activities, whilst coordinated centrally, continue to be carried out locally by the organisation based in the area. This can be achieved through the operation of Agency Agreements. The Water Resources Department would assume responsibility for the function in question and would hold the budget for its execution. It would agree with the Agent Authority a schedule of activities and a work programme and issue the necessary funds for carrying out the work.

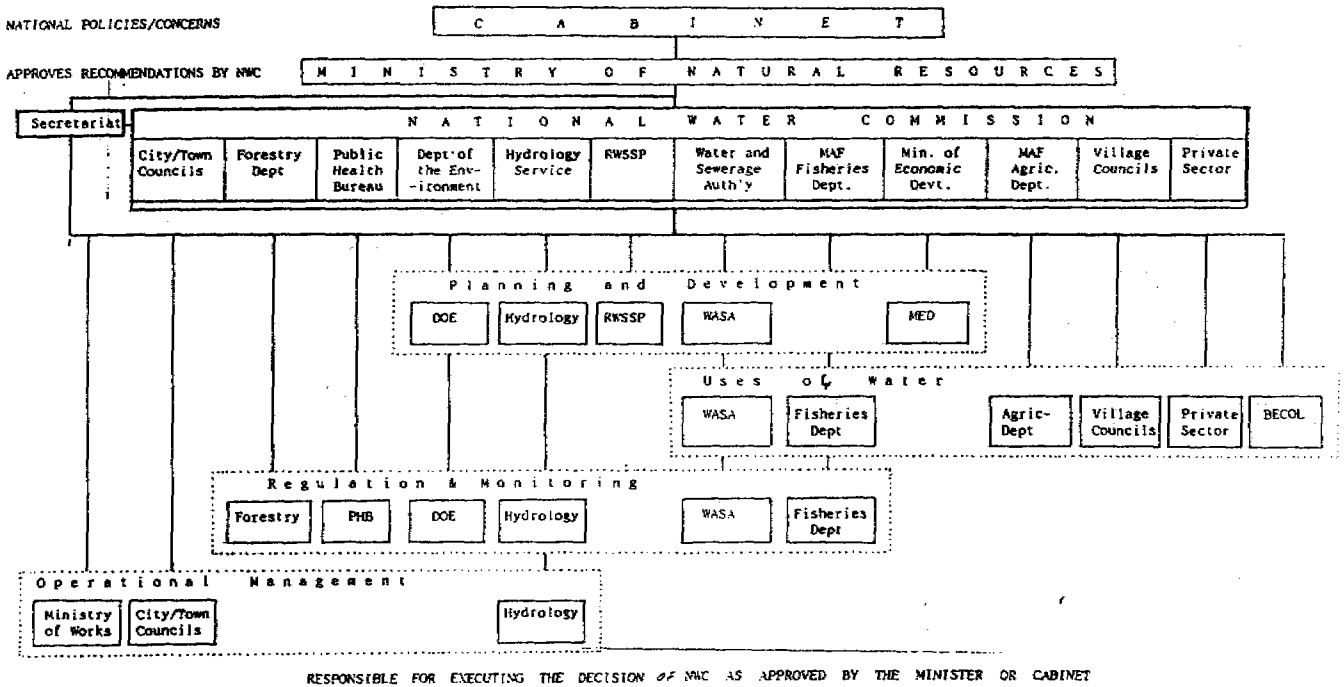
Examples of where this arrangement might be implemented are:-

- with the Ministry of Works for the maintenance of canals, culverts, and river banks.
- with City and Town Councils for the maintenance of surface water channels in their areas.
- with the Public Health Bureau for the collection of river water quality samples in the outlying districts.



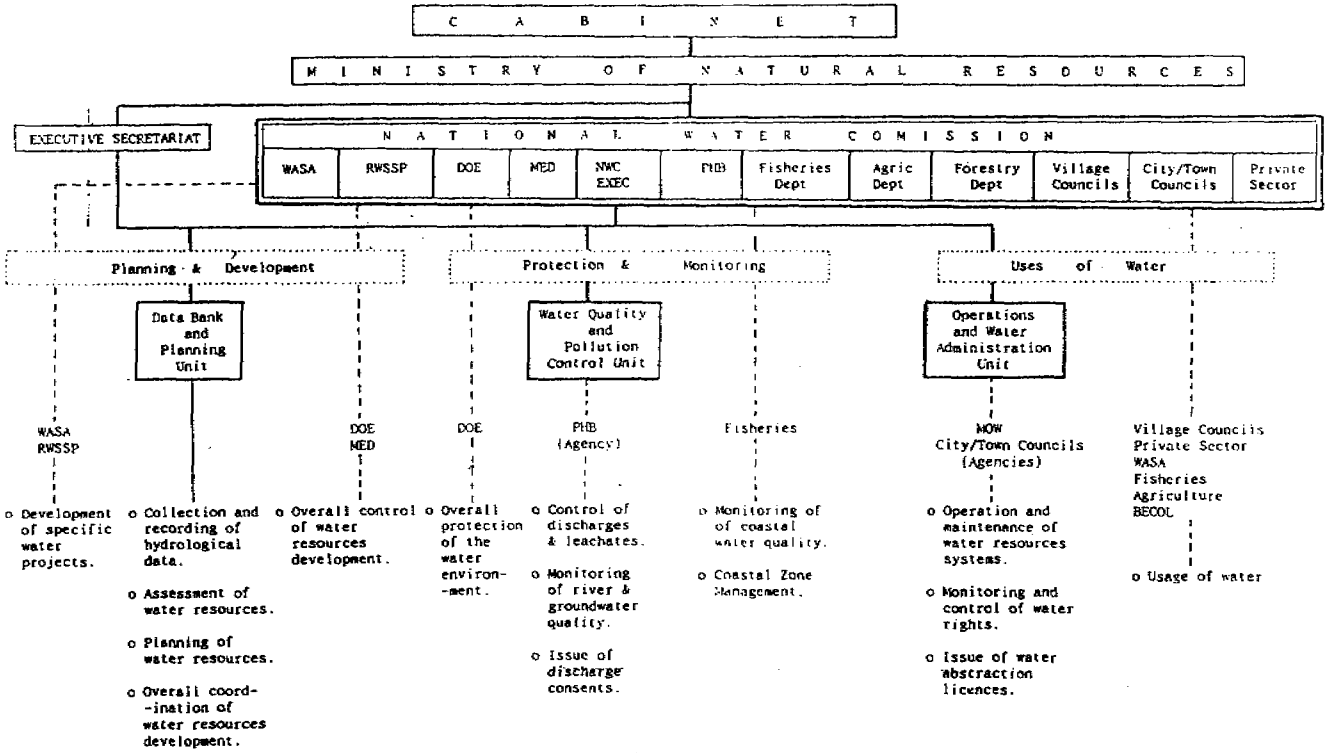
OPTION 1 (AS EXISTING)

DIAGRAM No - 1



OPTION 2 (NEW COORDINATING BODY)

DIAGRAM 2



OPTION No 3 (NEW STRONG COORPORATE BODY)

DIAGRAM ..3

SECTION 10. DRAFT NATIONAL WATER RESOURCES POLICY ACTION PLAN

STRATEGY	OBJECTIVES	LEGISLATION REQUIREMENTS
POLICY 1 - TO OBTAIN AND MAINTAIN A COMPREHENSIVE KNOWLEDGE OF THE NATION'S WATER RESOURCES AND ESTABLISH AN EXTENSIVE DATABASE FOR FUTURE PLANNING.		
1. Establish a network of hydrological measuring stations and a programme of regular monitoring.	(a) Establish xxxx number hydrological stations to achieve full coverage of the country by year 2000. (b) Produce the first edition of a "Surface Water Year Book" in 1996 for the year 1995. (c) Establish the framework of a computerized database by 1995.	Through new water legislation, vest one institution at the central level with water resources assessment and data collection functions.
POLICY 2 - TO VEST OWNERSHIP OF THE NATION'S WATER RESOURCES IN THE STATE; AND OBTAIN AN EQUITABLE REGULATORY AND CONTROL SYSTEM FOR THEIR ALLOCATION AND UTILIZATIONN CONDUCIVE TO ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY.		
1. Provide enabling legislation and introduce changed arrangements as smoothly as possible.	(a) Provide the legislation required incorporated within the Water Resources Act. (b) Provide effective media publicity and hold meetings with interest groups to explain the changes.	Draft a Water Resources Act
2. Establish details of existing water right to protect these where necessary.	(a) Prepare an inventory of existing water rights. (b) Decide the terms and conditions upon which existing water should be protected. (c) Issue new agreements for protected water rights.	Through the Water Resources Act, in parallel with this, provide mechanisms for the recognition and protection of existing water use rights.
3. Introduce a system to provide for the licensing of all water taken from the water environment.	(a) Establish a water abstraction system and decide the conditions to apply. (b) Introduce procedures for the processing and issue of water abstraction licences.	Through new water legislation, provide for a system of licensing water abstractions.

4. Introduce a system to check the quantities of water abstraction.	(a) Introduce arrangements for the regular return of abstracted quantities from major users. (b) Introduce a system of periodic inspection of abstraction sites.	(a) Provide, through conditions to be attached to water abstraction licences, for the return of data on water used. (b) Provide for the enforcement of new water legislation.
POLICY 3 - TO ENSURE THAT, IN THE EVENT OF SCARCE RESOURCES, THE PROVISION OF WATER FOR DOMESTIC CONSUMPTION SHALL TAKE PREFERENCE OVER OTHER WATER USERS		
1. Establish procedures and supply arrangements in emergency situations in order to implement the policy.	(a) Determine arrangements for the practical operations of the distribution mains system under emergency conditions. (b) Determine arrangements for the restriction or cessation of certain abstractions for non-domestic use, if necessary.	Throughnew legislation, provide for emergency powers of the public administration to declare given areas of the country reationaing areas and to restrict water abstractions for non-domestic purposes.
POLICY 4 - TO PREPARE AND REGULARLY UPDATE A PROGRAMME OF PROPOSALS FOR THE IDENTIFICATION AND DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES TO MEET THE NATION'S NEEDS.		
1. Establish a system of river basin planning.	(a) Develop the existing river basin coding system to include for water abstracted in each basin and the resulting residual flows. (b) Establish details of water resources availability and of future anticipated needs for each river basin. (c) Coordinate with land use planning and national development policy.	
2. Prepare a National Water Resources Management Plan, on the basis of river basin planning.	(a) Decide the content and format of the plan; and prepare Terms of Reference for its preparation. (b) Complete studies and present draft plan. (c) Confirm proposals and prepare a final National Water Resources Master Plan. (d) Approve the Master Plan and decide arrangements for its implementation.	Through new water legislation, indicate the steps and procedures for the formulation, periodic revision and approval of basin plans and the national water resources management plan.
POLICY 5 - TO MAKE SAFE POTABLE WATER SUPPLIES AVAILABLE IN ADEQUATE QUANTITIES 24 HOURS A DAY TO THE ENTIRE POPULATION.		
1. Continue the water supply part of the Rural Water Supply and Sanitation Programme.	(a) Provide rural water supplies to World Health Standards throughout the country by the year 2000. (b) Provide improved disinfection of water supplies where of poor quality.	

2. Continue development of the public water supply systems in urban areas.	(a) Complete the schemes to supplement supplies to Belize City. (b) Complete the scheme to provide additional improved supplies to San Pedro.	
3. Ensure that all properties in urban areas where water mains exists are provided with a metered connection to the public mains system.	(a) Prepare a schedule of properties not connected to public mains. (b) Introduce legal provisions and/or financial incentives for people to connect. (c) Complete the physical connection of all properties to the mains.	Review and amend, as necessary,the Water Supply and Sewerage Act.
6. TO ENSURE THAT EVERY PROPERTY IS PROVIDED WITH AN APPROVED MEANS OF DISPOSAL OF DOMESTIC WASTE WATER AND EXCRETA.		
1. Continue the sanitation part of the Rural Water Supply and Sanitation Programme.	(a) Provide basic approved sanitation to all rural properties by the year 2000.	
2. Extend and accelerate the development of piped sewerage facilities in urban areas.	(a) Complete the scheme to improve sewerage and sewage disposal in Belize City. (b) Upgrade the Belmopan sewerage system. (c) Provide new sewerage facilities in those urban areas where currently not provided and having mains water.	
3. Ensure that all properties in areas having a piped sewerage system are connected to the system.	(a) Prepare a schedule of properties not connected to the sewerage system. (b) Introduce legal provision and/or financial incentives for people to connect. (c) Complete the physical connection of all properties to the sewerage system.	Review and amend, as necessary, the Water Supply and Sewerage Act.
POLICY 7 - TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS AND EFFICIENCY IN THE UTILIZATION OF WATER		

1. Encourage the optimal utilization of water resources.	(a) Introduce a licensing system and charging arrangements to encourage the conjunctive use of surface and ground waters. (b) Classify resources for optimal utilization based on availability, quantity, amenity and other values. (c) Establish a system of bulk allocations of surface water by efficiency considerations through consolidated licenses.	(a) Through new water legislation, provide for a system of licensing water abstractions, including conditiond for conjunctive use. (c) Through new water legislation, provide for the granting of one licence for water abstractions from multiple abstraction points; licence corporate bodies/groups for the sale/distribution of water to their customers/members.
2. Encourage the efficient use of water by the consumer.	(a) Introduce a pricing system to encourage water use efficiency and the prompt repair of leaks on consumer's premises. (b) Fully implement the requirements of the plumbing code relating to the possible waste, mis-use or contamination of water on consumer's premises. (c) Encourage the introduction of appropriate technology for the reduction, re-use and recycling of water. (d) Encourage the use of double flush W.C.s and water efficient appliances in the home.	(a), (b) and (d) - Review and amend, as necessary, water supply and sewerage legislation. (c) Through new water legislation, provide financial incentives for the recycling and reuse of wastewater
3. Improve the economic efficiency in the production and distribution of public water supplies.	(a) Reduce water production costs (b) Provide a competant leakage Detection and Control Unit within WASA. (c) Reduce "unaccounted-for" water to at least 20% in all water supply areas by 1998.	
POLICY 8 - TO OBTAIN AND PRESERVE THE NATION'S WATER RESOURCES AT LEVELS OF QUALITY TO DEFINED STANDARDS RELATED TO USER NEEDS.		

1. Provide a regulatory system to control the discharge of effluents to the water environment.	(a) Determine acceptable quality standards for effluent discharges, based on river classifications and aquifer protection policies. (b) Establish a national licensing system for the discharge of waste water, based on river basin plans. (c) Institute a programme of inspection, sampling and analysis of effluent discharges.	Through new water legislation, provide for a system of wastewater discharge licences and for its enforcement.
2. Institute arrangements to limit the pollution effect arising from solid waste tips, the use of agrochemicals and deforestation.	(a) Formalize consultation requirements and the setting of terms and conditions for the establishment of solid waste sites. (b) Establish agreements concerning the use of agro-chemicals, conducive to social and economic considerations. (c) Establish agreements concerning the clearance of forested areas.	(a) Review legislation on the dumping of solid waste and, in particular, on the siting of waste dumps. (b) Review legislation on the production, import and use of fertilizers and pesticides. (c) Review and amend, as necessary, forestry legislation.
3. Provide and maintain an effective water quality monitoring system of the nation's water resources.	(a) Establish a system of water quality monitoring points. (b) Determine a water quality monitoring programme. (c) Reach agreement with the Water Quality Laboratory of the Public Health Bureau to provide an analytical service for the samples taken. (d) Establish a computerised water quality database.	Through new water legislation, provide for the monitoring of the quality of waterresources, including duties and powers of the public administration.

POLICY 9 - TO PREVENT POLLUTION BY MAINTAINING MECHANISMS TO ENSURE THE PROTECTION OF THE AQUATIC ENVIRONMENT.		
1. Attempt to prevent pollution arising and, where it does so, control its extent at source.	(a) Formalize consultation arrangements for all proposed developments with a potential water pollution risk. (b) Require all new developments to be provided with acceptable water supply and waste disposal facilities. (c) Establish legal and financial provisions to encourage efficient water management and water resources protection. (d) Implement mechanisms to ensure that the impact of proposed developments on the water environment is properly assessed.	(a) Through new water legislation, provide for mandatory advice by the water administration on any proposed development with a potential water pollution risk. (b) Review and amend, as necessary, water supply and sewerage legislation. (c) Through new legislation, introduce financial incentives. (d) Review and introduce, as necessary, EIA legislation.
2. Institute a classification system for the nation's water resources related to user needs.	(a) Formulate a detailed aquifer protection policy defining the zones of protection around wells and over aquifers. (b) Formulate a detailed surface water classification system, relating to existing chemical water quality and user needs.	(a) Through new legislation, provide for protected areas around water resources at risk.
POLICY 10 - TO PROVIDE AN INSTITUTIONAL FRAMEWORK CAPABLE OF INTEGRATING WATER POLICY FORMULATION, STRATEGY DETERMINATION, AND THE MONITORING AND CONTROL OF WATER RESOURCES PLANNING, MANAGEMENT AND DEVELOPMENT.		
1. Provide a single body to effectively coordinate nationally, and in conjunction with international agencies, the whole of water resources management activities.	(a) Establish a National Water Commission. (b) Agree the allocation of responsibility for functions associated with water resources management and the protection of the water environment. (c) Agree the inter-relationships of the National Water Commission with govenment departments and other water-related organizations. (d) Appoint the members of the Commission and hold its first meeting.	Introduce enabling legislation for the establishment of a National Water Commission.

2. Creates a water resources management structure consisting with integrated management objectives.	(a) Agree the staffing organizational structure for the Water Resources Department/National Water Commission. (b) Prepare Job Descriptions for all proposed key posts. (c) Agree the provision of accommodation to house Water Resources Department/National Water Commission staff, and the provision of equipment and transport. (d) Appoint staff in accordance with an agreed phased development of the organization.	
POLICY 11 - TO DEVELOP MANAGEMENT AND TECHNICAL EXPERTISE AND SKILLS LEVELS AMONGST BELIZEAN STAFF TO CARRY OUT ALL DUTIES AND TASKS REQUIRED TO FULFILL THE FUNCTIONS OF THE NATIONAL WATER COMMISSION IN AN EFFECTIVE AND EFFICIENT MANNER.		
1. Execute a programme of technical assistance from international agencies to cover short short term priority requirements.	(a) Agree the elements for which technical assistance is required. (b) Determine a technical assistance programme and the terms of reference for its execution. (c) Implement the technical assistance programme.	
2. Execute a management, development and technical skills training programme for National Water Board staff.	(a) Identify existing skills and expertise and determine training needs. (b) Determine the form, extent and location of training to be provided. (c) Determine training attachments with international water organizations. (d) Implement the training programme.	
POLICY 12 - TO DEVELOP FINANCIAL ARRANGEMENTS, CHARGING MECHANISMS AND BUDGETARY ARRANGEMENTS TO ENSURE THE FINANCIAL VIABILITY OF AN EFFECTIVE WATER RESOURCES MANAGEMENT ORGANIZATION.		
1. Introduce financial charging arrangements to discourage pollution of the water environment and to encourage efficient water utilization.	(a) Devise and implement a charging system for the abstraction of water and the taking up of water rights. (b) Devise and introduce a charging system for the discharge of waste products to the aquatic environment. (c) Devise and introduce charges for selected services provided by the Water Resources Department.	Through new water legislation, introduce a system of abstaraction charges, pollution fees and other fees.

2. Enhance private sector and community participation in the financing of water resources development.	(a) Identify water resources development projects suitable for such participation. (b) Identify the potential private sector sources of finance and the applicable terms and conditions. (c) Select and implement a pilot project involving private sector finance. (d) Devise and implement a system of community contributions to selected development projects.	
3. Establish a sustainable budget system for water resources management.	(a) Establish an independent annual recurrent budget provision, based on functional allocation, for the operation of the Water Resources Department. (b) Establish an annual capital budget for river improvement works and the enhancement of the hydrometric network. (c) Introduce an appropriate financial coding system and effective budgetary control procedures.	
POLICY 13 - COORPERATE WITH NEIGHBOURING COUNTRIES IN THE MANAGEMENT, DEVELOPMENT AND PROTECTION OF SHARED WATER RESOURCES.		
1. Seek equitable utilization of shared water resources and adequate protection against pollution.	(a) Establish adequate liaison mechanisms to provide effective cooperation arrangements. (b) Formulate and establish acceptable international legal agreements.	(a) Review existing treaties. (b) Negotiate new international water agreements, including institutional arrangements with the countries concerned.

11. ORGANIZATION AND MANAGEMENT

Existing Structure

The existing Organizational Chart of the National Hydrology Service is:-

Chief Hydrological Officer

Hydrologist - Special Investigations

Senior Technician Operations	**Senior Technician Data Analysis**	**Clerk/Typist Administration**
Junior Technician (3No)	**Junior Technician**	**Driver/Mech Janitor**

Posts in bold are those currently filled.

Mission Statement

The statement prepared by the Chief Hydrological Officer in the past was:-

"THE HYDROLOGICAL SERVICE WILL DEVELOP AND OPERATE SYSTEMS FOR A CONTINUOUS ASSESSMENT OF THE NATION'S NATURAL WATER RESOURCES AND PROVIDE INFORMATION IN ORDER TO INSURE THE MEANS FOR SECURE ECONOMIC DEVELOPMENT THROUGH:

- SUFFICIENT AND UNPOLLUTED WATER SUPPLY FOR PUBLIC CONSUMPTION AND FOR INDUSTRY,
- PROPER WATERSHED MANAGEMENT,
- AND MINIMUM DAMAGE TO NATIONAL INFRASTRUCTURE CAUSED BY DROUGHT AND FLOODS.

THE DEPARTMENT WILL COOPERATE WITH ALL OTHER NATIONAL INSTITUTIONS TOWARD THIS END."

Aims

The aims of the Hydrological Service, which were prepared simultaneously were:-

1. To provide continuous assessment of the amount and quality of water as a natural resource indispensable to public health and human existence.

2. To make this information available for insuring good water supply for public consumption, agricultural production and industry.

3. To play a key role in the planning and development of water resources projects and generally to influence policy on watershed management countrywide.

4. To provide warnings for minimizing any damage due to natural disaters caused by too little or too much water.

5. To promote continuous training for nationals as well as technological exchange and research through bilateral, regional and international cooperation.

Review of Activities

Previous reviews have favoured a broadening of activities and responsibilities of the Hydrology Service and this is strongly supported by the contents of this report. The new section will eventually deal with the whole spectrum of water resources as it becomes the executive division of the National Water Commission. In the intervening period, the re designation of the new section with a Water Resources (rather than a Hydrology) appellation, would reflect more closely the activities carried out by the section.

Staged Development

Section 9 of the report describes the suggested stages of institutional strengthening and recommendations on the consolidated allocation of water resources functional responsibilities. Based on these, suggestions for the phased organizational development of the Hydrology Service are put forward as follows:-

Existing	Main Functions
NATIONAL HYDR. SERVICE	■ collection and recording of hydrological data - operation of hydrological information service.

Short and Medium Term

WATER RES. DEPARTMENT (incorp. National Hydrological Service)

Short Term

- assessment of water resources
- river basin planning.
- overall coordination of water resources development.
- monitoring and control of water rights.
- issue of water abstraction licences.
- control of underground water prospecting.
- control of water resources at times of natural disasters.

Medium Term

- operational management of water resources.
- control of river uses and flow obstructions.
- maintenance of surface water channels.

Long Term

NATIONAL WATER COMMISSION (incorp. Water Resources Dep.)

- construction of river improvement and flood protection projects.
- maintenance of canals and river banks.
- control of discharges to water and land.
- control of leachates from solid waste tips.
- monitoring of river water quality.
- monitoring of ground water quality

Organisational Structures

Recommended Organigrams for the body having principal responsibility for the management of water resources in Belize are included as follows:-

Short Term - Water Resources Department
Medium Term - Water Resources Department
Long Term - National Water Commission

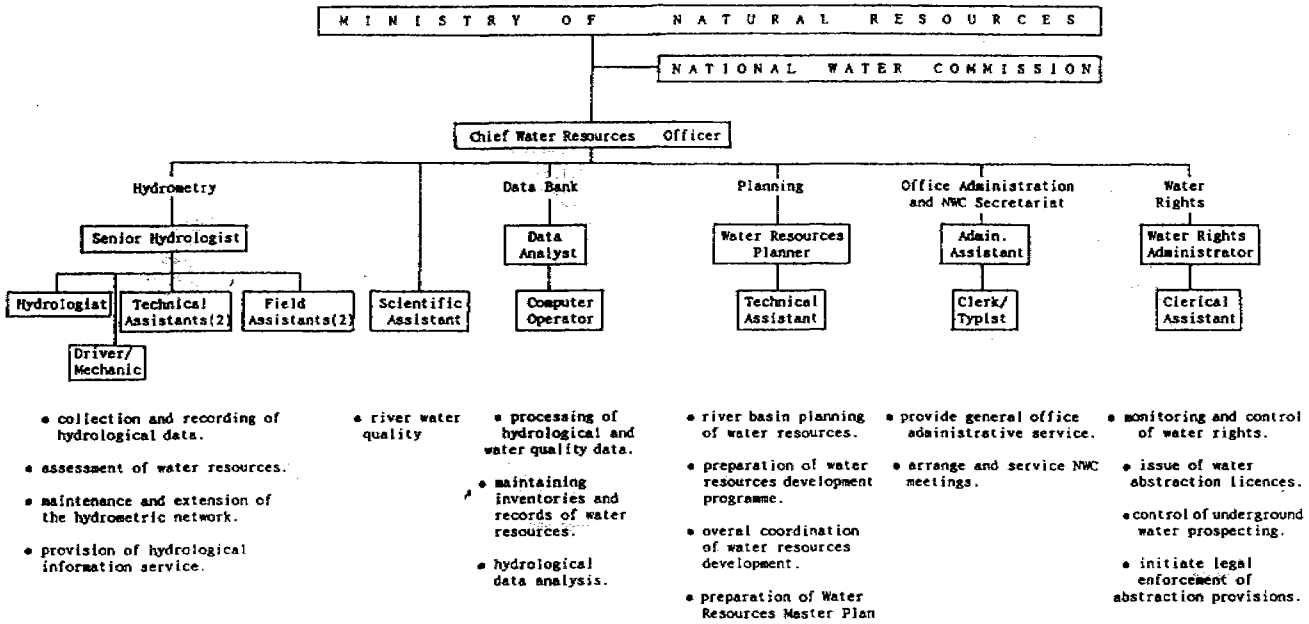
Job Descriptions

These are being provided separately for the following posts:

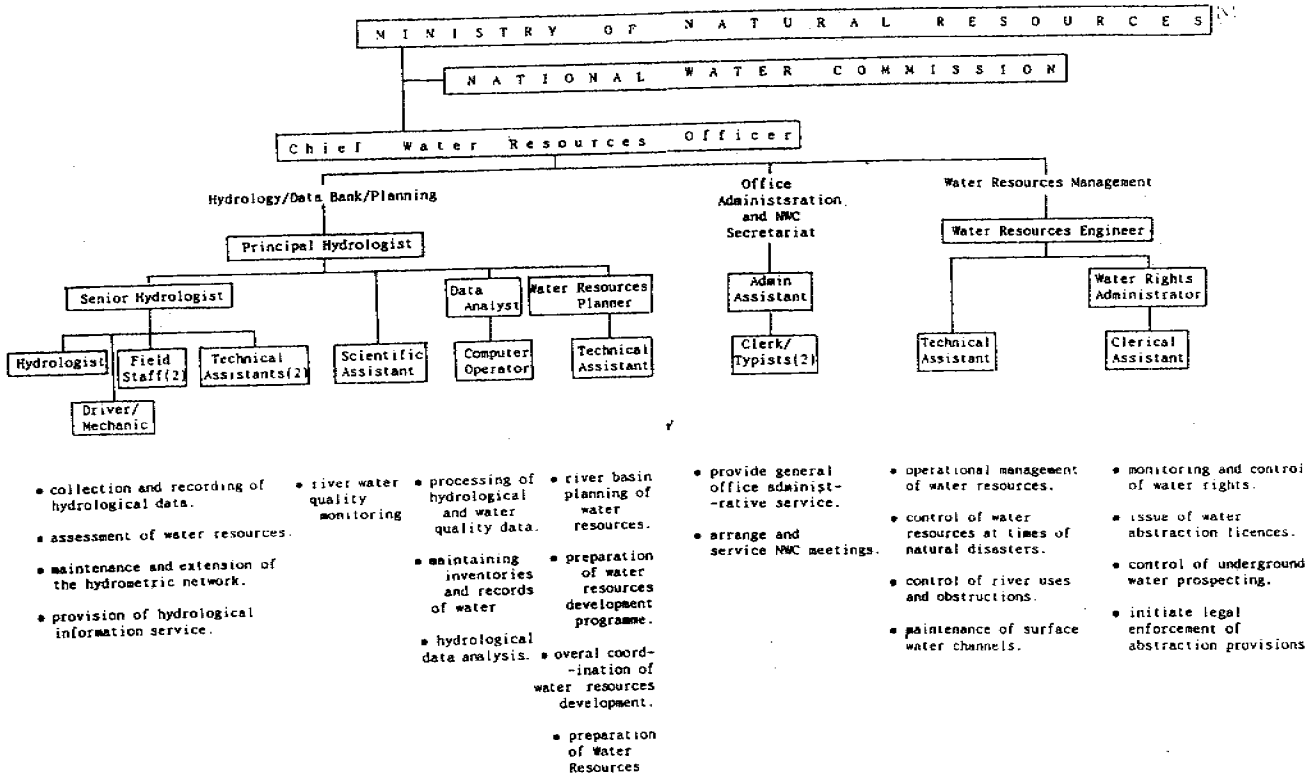
Chief Water Resources Officer
Principal Hydrologist
Senior Hydrologist
Data Analyst
Water Resources Planner
Water Resources Engineer
Water Rights Administrator
Water Quality Officer
Senior Waste Inspector
Office Administrative Assistant.

District Organization

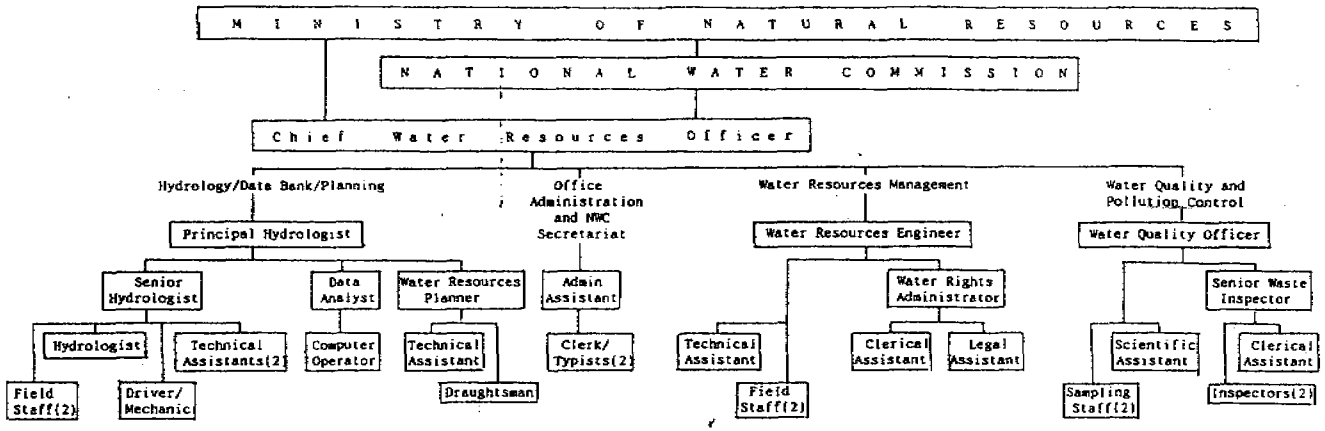
With a centrally based national Water Resources Department/National Water Commission, there is always the problem of how best to carry out operations in the districts with minimum lost time in travelling. For planning and administrative purposes the country has been divided into three Districts (see map 6.1) based on collections of river basins, and closely relating to local authority boundaries. In the short and medium term, it is recommended that arrangements be made with the PHB Sanitary Inspectors for the taking of water samples in the Northern and Southern Districts and with the MOW for the continued execution of maintenance works in all three Districts. Both organizations have local offices/depots in all three districts.



RECOMMENDED ORGANIGRAM FOR THE WATER RESOURCES DEPARTMENT — SHORT TERM



RECOMMENDED ORGANIGRAM FOR THE WATER RESOURCES DEPARTMENT — MEDIUM TERM



- collection and recording of hydrological data.
- assessment of water resources.
- maintenance and extension of hydrometric network.
- provision of hydrological information service.

- processing of hydrological and water quality data.
- maintaining inventories and records of water resources.
- hydrological data analysis.

- river basin planning of water resou--rces.
- preparation of water resources development programme.
- overall coord--ination of water resources development.
- preparation of Water Resources Master Plan.

- provide general office administrative service.
- arrange and service NWC meetings.

- operational manag--ement of water resources.
- control of water resources at times of natural disasters.
- control of river uses and obstruct--ions.
- maint'ce of surface water channels.
- Maint'ce of canals and river banks.
- construction of river improvement and flood protection projects.

- monitoring and control of water rights.
- issue of water abstraction licences.
- control of underground water prospecting.
- initiate legal enforcement of abstraction provisions.

- monitoring of river water quality.
- monitoring of groundwater quality.
- development control.
- provide inform--ation service.

- control of discharges to water & land.
- control of leachates from solid waste tips.
- issue of waste water discharge
- pollution prevention and control.

RECOMMENDED ORGANIGRAM FOR THE NATIONAL WATER COMMISSION — LONG TERM

Manpower Numbers P O S T		Short Term	Med Term	Long Term
CHIEF WATER RESOURCES OFFICER		1	1	1
HYDROLOGY/DATA BANK/PLANNING				
PRINCIPAL HYDROLOGIST		-	1	1
Hydrometry	Senior Hydrologist	1	1	1
	Hydrologist	1	1	1
	Technical Assistant	2	2	2
	Field Staff	2	2	2
	Driver/Machanic	1	1	1
Data Bank	Data Analyst	1	1	1
	Computer Operator	1	1	1
Water Resources Planning	Water Resource Planner	1	1	1
	Technical Assistant	1	1	1
	Draughtsman	-	-	1
		11	12	13
WATER RESOURCES MANAGEMENT				
WATER RESOURCES ENGINEER		-	1	1
Water Rights	Water Rights Administrator	1	1	1
	Clerical Assistant	1	1	1
	Legal Assistant	-	-	1
Operational Management	Technical Assistant	-	1	1
	Field Staff	-	-	2
		2	4	7
WATER QUALITY AND POLLUTION CONTROL				
WATER QUALITY OFFICER		-	-	1
Water Quality Monitoring	Scientific Assistant	-	1	1
	Sampling Staff	1	-	2
Pollution Control	Sewer Waste Inspector	-	-	1
	Inspectors	-	-	2
	Clerical Assistant	-	-	1
		1	1	8
OFFICE ADMINISTRATION	Administration Assistant	1	1	1
	Clerk/Typist	1	2	2
		2	3	3
TOTALS		17	21	32

12 TECHNICAL ASSISTANCE

Introduction

For certain sections of the policy action plan, some outside help in the form of technical assistance will be required in order to achieve the stated short term objectives within the timescale indicated. This technical assistance could be:-

(i) as training of water resources staff - in country or overseas - short term or long term - in management, technical, financial or practical areas.
ii) as the provision of equipment - vehicles, computers, hydrometric instruments, etc.
iii) as the provision of technical expertise by visiting experienced specialists to Belize, working in conjunction with Belizean staff on defined projects.

This section of the report identifies those areas in which help is most needed and for which maximum benefit will be achieved; states those projects on which work is already ongoing or planned in the immediate future; and provides project profiles for those areas of need where no technical assisistance is currently in progress or planned.

Areas of Need

Institutional Strengthening

- Management training.
- Study to effect an improvement in organization and more effective systems and procedures.
- Assistance with the drafting of legal regulations relating to water resources.
- Identification and evaluation of potential options for financing operations.

Water Resources Management

- Preparation of Operational Management Plans.
- Investigation of the important links between climate, agricultural sustainabilty and water resources. (CRRH)

Hydrology

- Strengthening of hydrological networks and services.

- Collation and analysis of groundwater data.

Water Resources Planning

- River basin planning studies.
- Preparation of Water Resources Management Plan.

Conservation of Water Resources

- Introduction of water abstraction licensing system.

Protection of Water Quality

- Water quality monitoring (currently by various projects).
- Establishment of a National Laborator
- Establishment of effluent standards (currently by DOE).
- Classification of rivers and formulation of an aquifer protection policy.

Other International Organizations

A number of international organizations have been very active in recent years in Belize These include:-

USAID United States Agency for International Development
CARE INTERNATIONAL
CIREFCA International Conference on Refugees and Displaced Persons in Central America

UNHCR United Nations High Commission for Refugees
SIDA Swedish International Development Agency.

The following organizations, in addition to FAO, are still active in the provision of technical assistance in Belize:-

UNDP United Nations Development Programme
UNICEF United Nations Childrens Fund
IDB Interamerican Development Bank
ODA Overseas Development Administration
CDB

Current Projects

The major current water-related projects, ongoing or planned for 1994, with their coordinating agencies are:

Projects	Ministries	External Agency
Natural Resource Management and Protection (NARMAP)	MONR MAF MTE	USAID WWF
Rehabilitation and Improvement of Metereological and Hydrological Services (PRIMSCEN)	MONR MOEC	CRRH FINNIDA
Hydrology and Water Resources Programme	MONR MOEC	WMO
Water and Environmental Sanitation (WATSAN)	MONR MOH MTE	UNICEF
Environmental and Health Programme (MASICA/HPE)		
•Institutional Strengthening	MONR MOH MTE	PAHO WHO
•Conservation of Water Resources and Surveillance of the Quality of Drinking Water (PROAGUA)	MONR MOH MTE	PAHO WHO

Natural Resource Management and Protection (NARMAP)
The Approved 1994 Workplan includes:

Element 1 Environmental Planning and Monitoring

Training - in country short term training in environmental monitoring; overseas short term training in poolution prevention. Technical Assistance - develop effluent standards legislation following the Miller and Miller report; Environmental Impact Assessment(EIA) guidelines (in conjunction with WWF) and regulations: develop guidelines for the protection of watersheds and fragile landscapes and related legislation; preparation of water quality monitoring plan and the provision of field equipment; study of banana production on water quality; compliance monitoring programme for industries; compendium of environmental and natural resources regulations; aerial reconnaissance of

watersheds; pilot project on small island waste management techniques.

Element 2 Sustainable Agriculture Production
Training
Technological Interventions - increasing land use frequency; pilot testing of irrigated rice; increased use of favoured lands; citru-based crop diversification in Stann Creek; improved vegetable production in Cayo.

Element 3 Forestry Development
Training - in watershed planning and management; management training.
Technical assistance - conservation and Environmental Data System (CEDS); protected area programme. Caribbean Development Bank

PAHO Pan American Health Organization
WHO World Health Organization
WMO World Meteorological Organization
FINNIDA Finnish International Development Agency

The following organization has expressed an interest in provided assistance in the water resources field:-

IMTA Mexican Institute of Water Technology

Rehabilitation and Improvement of Metereological and Hydrological Services (PRIMSCEN)

Although this project primarily relates to meteorology, assistance has been provided to the Hydrology Department in the past as the provision of a vehicle and hydrological instruments with a view to assisting with the rehabilitation of the hydrological network. Also the provision of software packages (HOMS) and training in its use to facilitate improved data processing capabilities and so assist in the establishment of a hydrological Data bank; and the provision of in country training in mathematical modelling. The project, originally scheduled to run for 4 years from February 1991, has recently been extended to December 1995, with a remaining allocation to the Hydrology Department of 60,000 USD.

Hydrology and Water Resources Programme
This programme covers the period fom 1996 to 2005 and provides for:-
Training - support to international courses in operational hydrology and water resources

assessment; provision of training material and technical information; support to technical activities; flood forecasting methods, forecasting of stream flows and the means of mitigating the effects of floods.
Equipment - development, testing and use of new technology in operational hydrology; establishment of modern data collection and transmission systems, with particular emphasis on telemetry and satellite technology and the international sharing of hydrological data; improvement of hydrological data processing, transfer, retrieval and dissemination systems and of a national water resources data bank; integration with other environmental data banks.
Technical Assistance - in the planning, organization and operation of the hydrolological service; promotion of commercialization of hydrological services and their products; provide guidance on ways and means of raising public awareness and improving the public image of the hydrological service; review the policies, systems and procedures of the hydrological service; cost/benefit analysis of hydrological services and products; hydrological modelling; support of water resources development, hazard mitigation, climate change and environmental protection; development and establishment of on-line, real-time hydrological forecasting systems.

Water and Environmental Sanitation (WATSAN)
This project is concerned with improving the health status of rural and peri-urban families by assisting the Government to develop the institutional capacities of its water supply and sanitation programmes in order to reach the planned target of 100% service coverage in the rural areas by the end of the decade. The progamme for the period 1992 to 1996 provides for the construction of 125 borewells fitted with handpumps; support for the construction of 3,000 VIP latrines; health education and community mobilization; institutional development and sector planning.

MASICA/HPE - Institutional Strengthening (PROFIN)
This project intends to strengthen environmental managerial capacity, to improve managerial mechanisms, to support inter-institutional and regional coordination, to stimulate the exchange of experiences and information, to train human resources within the sector, to guide legislative instances in the proposal of such laws as may be necessary, to preserve and when appropriate, to recuperate the environment and health. Topics covered by the project comprise environmental law; environmental management and regional coordination; community participation; training; strengthening of environmental analysis laboratories; information systems and data bases.
The 1994 programme provides for:

- preparation of an example study of water quantity and quality management for a selected small watershed (6,000 USD)
- purchase of software and training of operator in order to set up a database system for boreholes and wells (5,700 USD)
- training and storage of data as support to the introduction of the UNICEF/WHO Water and Sanitation Monitoring System at the RWSSP (2,500 USD)

MASICA/HPE - Conservation of Water Resources and Surveillance of the Quality of Drinking water (PROAGUA)

This project has two basic purposes - to develop the institutional capacity to conserve, and where required, to improve the quality and quantity of water resources; and to strengthen plans and programs for drinking water quality surveillance and control. Topics covered by the project comprise planning, policies, norms and legal instruments; training; applied research and technologic alternatives; epidemiological surveillance and primary health care, associated with water for human consumption; surveillance and monitoring of potable water sources and quality; and social participation.

The 1994 programme provides for:-

Training - on the use of REDES and AGUAS and on the design of waste water treatment plants; workshops at district level on water quality and health; workshop on monitoring of drinking water quality. - (7,500 USD). Equipment - samplers, sample bottles, pH and TSC meter to Hydrology Department for routine water quality measurements (2,500); supply and installation of chlorinators for district piped water systems (4,000).

Technical Assistance - investigation of profitability of existing Rudimentary Water Systems, and alternative financing mechanisms for new schemes (2,500); survey of lead levels in drinking water from rain water tanks (2,000); analysis of existing 6 year water quality data in relation to demography, geography and scarcely available data on diseases (2,000); and preparation of a design to improve the sewage treatment plant of Belmopan (5,000).

PROJECT PROFILES

Project No.1: TRAINING

Purpose of Project

To strengthen the management and technical skills of staff within the Water Resources Department to more effectively carry out their existing duties and to assume additional roles and responsibilities.

Background

A number of in country and overseas short term training courses and technical exchanges are being funded under separate projects (PRIMSCEN, IMTA, WHO/HWR). The activities below are needs additional to these ongoing projects.

Activities

1. Undertaking of a First Degree course by a Senior Technician at a selected university in the USA over a period of 3 years (54,000)

2. Sending new appointee with a first degree to a selected university in the USA to pursue 2 year course leading to a Masters Degree (36,000)
3. Short term management training in the UK for the Chief Officer and the Principal Hydrologist over a period of 6 weeks (17,000)
4. Local in country short term courses in computer operation, office management, technical subjects, and financial appreciation for two Junior Managers and four support staff with a total of 12 man weeks input (24,000)

Budget Cost : 131,000 USD

Project No. 2: PROVISION OF EQUIPMENT

Purpose of Project
To provide modern equipment appropriate to the essential needs of the Water Resources Department to enable them to carry out their existing duties in a more effective manner and to expand their activities into wider fields.

Background
Items to expand capabilities in the data processing field are expected to be provided under the FINNIDA project, and some hydrometric equipment under the Hydrological and Water Resources Section of the WMO programme. Under activities below, are listed needs additional to items supplied under these projects.

Activities
1. Provision of 1 computer and 1 colour printer (4,500 USD)
2. Provision of equipment for 24 No new river gauging stations (60,000)
3. Provision of an extra 3 No rainfall recorders (1,500)

Budget Cost: 65,000 USD

Project No.3: RIVER BASIN ASSESSMENTS AND OPERATIONAL MANAGEMENT PLANS

Purpose of Project: To develop, in conjunction with the Water Resources Department, meteorological, hydrological and water utilization balances for selected river basins of Belize.

Background:
The national water resources consultant under the present project is charged with carrying out a pilot study of a single river basin, selecting that for which most data exists (the Belize River).

Activities
1. Review the work done previously on the Belize River basin and carry out further

studies on the New River (North), Sibun River (Central and Stann Creek River and Monkey River (South).

2. Collect and collate details of rainfall, evapo-transpiration and run-off to allow meteorological balance calculations.
3. Carry out an analysis of run-off data, surface water flows, low flow frequencies, flood frequencies and their effects.
4. Carry our studies of porosity and percolation relating to ground strata, groundwater contours and level fluctua-tions and discharges.
5. Combine the surface water data, and groundwater details to achieve hydrological balances for each river basin, based on minor flow calculations.
6. Obtain details of existing surface water and groundwater abstractions and returns to allow an overall balance of water utilization.
7. Prepare diagrammatic representations of the basin balances.
8. Formulate outline plans for the operational management of the river basins studied.

Inputs

A water resources international consultant and a technical local consultant for a period of 3 months in Belize.

Budget Cost: 41,000 USD

Project No.4: WATER RESOURCES MASTER PLAN

Project Purpose

To assist the Water Resources Department with the preparation of a Water Resources Master Plan for Belize.

Background

The national water resources consultant under the present project is charged with preparing initial outline assessments of actual and planned water availability and water demands for the separate river basins and for the country as a whole.

Activities

1. Prepare detailed assessments of actual and planned water availability, taking account of previous work on outline assessments made for selected river basins.
2. Examine expansion and development proposals related to the use of water for domestic, commercial, industrial, agricultural and hydropower uses and evaluate future demands.
3. Relate water availability to expected demands and identify any anticipated local and national deficiencies.
4. Examine and report on the most effective way of managing existing water resources to satisfy existing and future demands.
5. Prepare solution options for satisfying future water demands and meeting

anticipated deficiencies.

6. Examine and report on the operational aspects of future resource development proposals.
7. Collect and collate details of river water and groundwater quality and identify areas of actual or potential pollution.
8. Prepare practical proposals for correcting inadequate water quality and for protecting the water environment.
9. Prepare a water resources development plan.

Inputs

A total input in Belize of 6 months by a water resources international consultant in two visits spread over one year and a continuous input of 12 months by a technical local consultant.

Budget Cost: 85,000 USD

Project No.5: IMPLEMENTATION OF LEGISLATION (including the introduction of a water abstraction regulation and control system)

Purpose of Project: To assist the new Water Resources Department to successfully implement the Water Act through the drafting of subsidiary legislation, including the introduction of a system of water abstraction regulation and control by licensing.

Activities

1. Identify current water users and determine arrangements for the protection of existing water rights.
2. Determine an equitable charging system and details for the continuance of water usage by low consumption users for personal use.
3. Assess the impact of the system on sustainable economic development and phase its introduction for minimum negative impact.
4. Set up an administrative system to obtain, receive and process applications to abstract water.
5. Formulate and participate in a public relations exercise to make the public and business interests aware of the proposals.
6. Introduce a computerized system for the recording, processing, storage and retrieval of water abstraction details.
7. Devise arrangements for maintaining and updating a register of water of abstractions.
8. Provide one month's training in Mexico for one person in the operation of water abstraction regulation systems; and provide computer hardware and software.

Inputs

Two inputs in Belize totalling eight months by an international legal or financial consultant, with specialist knowledge of the introduction of new regulatory systems; and a local specialist

for a period of 18 months.
Budget Cost: 163,000 USD

Project No.6: NATIONAL LABORATORY

Purpose of Project
To assist the Government of Belize to set up an accredited National Laboratory, capable of carrying out comprehensive analysis of water samples and of other products over the full range of government and private sector needs.

Background
A report has been prepared previously (around 1985) of laboratory facilities in Belize and a number of projects are currently ongoing or planned relating to water quality monitoring.

Activities
1. Carry out a survey of existing laboratory facilities in Belize.
2. Determine total analytical requirements in all fields of government responsibility and assess the potential demand from the private sector.
3. Assess the likely workload of the laboratory to determine optimum size and staffing levels; and assess the likely types of analysis to determine equipment and reagent requirements.
4. Determine the most appropriate adaptation of existing facilities to achieve the objective of a central laboratory at minimum cost.
5. Specify layout and precautions to allow wide ranging types of samples to be analysed in the same building.
6. Provide recommendations on analytical methodology and on the maintenance of computerized analytical records.
7. Assess the capability of existing staff, prepare job decriptions and identify training needs.
8. Make recommendations on analytical comparability and quality control between the National Laboratory and other external laboratories (possibility in Mexico).

Inputs
One visit of two months to Belize of an international Scientific Consultant, specialist in laboratory operation. (20,000). Provision of staff training (20,000). Provision of equipment (30,000).

Budget Cost: 70,000 USD

Project No.7: CLASSIFICATION OF RIVERS AND FORMULATION OF AN AQUIFER PROTECTION POLICY.

Purpose of Project

To assist the Water Resources Department to obtain a classification of the rivers of Belize related to quality and use, and to formulate a policy for the protection of underground aquifers.

Background

No previous work has been carried out in this area.

Activities

1. Devise a classification scheme for rivers and aquifers on the basis of water quality, and related to present and future use.
2. Classify rivers and major watercourses as they presently are in accordance with the scheme.
3. Identify rivers and river lengths requiring the highest level of protection for the provision of domestic water supplies.
4. Devise a system of setting water quality objectives so that target conditions are set for each aquifer or stretch of water, including coastal waters.
5. Formulate a policy for the protection of aquifers, and define zones of protection around boreholes, wells and over permeable areas
6. Provide maps showing the existing and proposed state of rivers and major watercourses and showing designated areas of aquifer protection.
7. Draft the additional legislation controls and powers necessary to implement the classification scheme and protection policy.

Inputs

Two 6 weeks visits over a period of 6 months by an international water resources consultant, together with a continuous 6 months input by a local water resources/hydrological specialist.

Budget Cost: 44,000 USD

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE COSTA RICA

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice B.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

PRESENTACION

Atendiendo la atenta invitación que el Parlamento Centroamericano nos hiciera a través del Ing. Orlandino Arteaga, un grupo de profesionales de varias instituciones nos hemos reunido para preparar el presente informe nacional.

Este informe aborda los distintos temas propuestos, dándonos un diagnóstico de la realidad nacional del recurso hídrico.

Esperamos que este esfuerzo nos permita, no solo conocer la situación y manejo del recurso en cada uno de los países centroamericanos sino también tomar decisiones regionales e integrales que permita un desarrollo sostenible en nuestra región Centroamericana.

PARTICIPANTES

El presente documento ha sido preparado por temas por los siguientes profesionales:

TEMA # 1	Lic. Sadí Laporte M.	(ICE)
	Msc. Hugo Rodríguez	(AYA)
TEMA # 2	Msc. Yamileth Astorga	(UNA)
TEMA # 3	Msc. Hugo Rodríguez	(AYA)
	Lic. Walter Ramírez	(AYA)
TEMA # 4	Ing. Carlos Romero	(SENARA)
TEMA # 5	Lic. Sadí Laporte	(ICE)
	Ing. Manuel Sanabria	(ICE)
TEMA # 6	Ing. Carlos Ml. Burgos	(MOPT)
TEMA # 7	Ing. Franklin Rojas	(ICT)
TEMA # 8	Ing. Gonzalo Chaves	(SNE)
	Lic. Elizabeth Mora	(SNE)
TEMA # 9	Msc. Víctor Villalobos	(MIRENEM)
TEMA # 10	Lic. Hugo Hidalgo	(IMN)

CONTENIDO

TEMA No. 1 INVESTIGACIÓN Y MANEJO DE INFORMACIÓN BÁSICA

1.1 INTRODUCCIÓN

Costa Rica es una de las Repúblicas Centroamericanas, localizada entre Nicaragua y Panamá, el Mar Caribe al Este y Océano Pacífico al Oeste. Su territorio, de relieve montañoso, tiene una área total de 51 100 Km^2, de los cuales unos 9 230 Km^2 correspondena la Meseta Central, con una área relativamente plana, fértil y de clima agradable. El setenta por ciento de su población total de 3 199 234 habitantes está asentado en la Meseta Central en donde las principales ciudades se han desarrollado, incluyendo San José, la Capital de la República, con más de 891 000 habitantes.

La tasa de crecimiento de la población, 2.15% por año, unido a las necesidades de diversificación de la economía del país para garantizar un mejor nivel de vida, demanda un mejor conocimiento de los recursos hidráulicos. Además, la ausencia de combustible como el carbón, gas o aceite, hace aún más necesario favorecer el uso de su potencial hidráulico. Para este tipo de desarrollo es importante contar con información hidrometeorológica confiable.

Los principales sistemas montañosos con que cuenta el país son los siguientes: La Cordillera de Guanacaste, La Cordillera Volcánica Central, La Cordillera de Talamanca, La Fila Costeña y La Fila Bustamante.

El régimen de precipitación de Costa Rica presenta dos tipos bien definidos, que se designarán como régimen de la Vertiente del Pacífico y régimen de la Vertiente del Caribe. Ambos están caracterizados por una distribución distinta de la estación lluviosa, así como de las horas en que ocurre usualmente la precipitación.

En la Vertiente del Pacífico hay una época lluviosa y una época seca bien definidas. La época lluviosa se extiende de mayo a noviembre con una disminución relativa de la cantidad de lluvia en los meses de julio y agosto que se conoce con el nombre de "veranillo". En la parte central y norte de esta región el período seco se extiende desde diciembre a abril y el mes más lluvioso suele ser setiembre. En la parte sur diciembre y abril son meses de transición y el mes más lluvioso suele ser octubre.

La Vertiente del Caribe puede dividirse en dos subregiones: una comprende la zona de la costa y sus cercanías y otra comprende el resto de la zona, incluyendo las montañas. En esta región no puede decirse que haya una estación seca propiamente dicha, pues la lluvia se mantienen entre 100 y 200 mm en los meses más secos. En la zona costera se pueden definir dos períodos relativamente secos, uno cubre los meses de febrero y abril; otro los meses de setiembre y octubre. El mes más lluvioso es diciembre.

En la zona montañosa la Vertiente del Caribe, solo se produce un mínimo relativo de la precipitación en los meses de marzo y abril y el resto del año es lluvioso. El mes más lluvioso es diciembre.

En cuanto a la hidrología, se denotan en el mapa adjunto las cuencas hidrográficas existentes en el país, además de las estaciones hidrométricas.

El país está dividido en treinta y cuatro cuencas hidrográficas con características bien definidas y asociadas con el régimen de lluvias. Las cuencas de la Vertiente del Caribe se caracterizan por ser más húmedas durante el año, en ellas no se presenta déficit de agua durante el año; en las cuencas de la Vertiente del Pacífico hay una marcada disminución del caudal durante la época seca (diciembre-abril).

1.2 ANTECEDENTES DEL COMITE NACIONAL DE HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA

La Comisión de Hidrología y Meteorología creada por decreto Nº115 del 6 de mayo de 1966 y el Comité Costarricense para el Decenio Hidrológico Internacional, creado por decreto Nº 77 del 12 de agosto de 1965, modificado por el Nº 113 del 6 de mayo de 1966, se refunden en un solo organismo que se denominará "Comité Nacional de Hidrología y Meteorología", según decreto Nº 5503-P del 28 de noviembre de 1975.

Dicho Comité esta compuesto por representantes de los siguientes organismos del Estado:

a. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
b. Instituto Meteorológico Nacional (IMN)
c. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA)
d. Servicio Nacional de Aguas Subterráneas y Avenamiento (SENARA)
e. Servicio Nacional de Electricidad. (SNE)

Dentro de las atribuciones de este comité están:

- Coordinar programas para la obtención de datos hidrológicos y meteorológicos.

- Representar al país ante organismos de carácter internacional y regional que persigan los mismos fines de este comité.

- Representar al país ante organismos internacionales que financien proyectos relacionados con la hidrología y la meteorología.

- Recomendar programas a los diferentes organismos sobre planes de ayuda en el campo de la hidrología y meteorología.

- Coordinar actividades del Programa hidrológico Internacional y de otros programas internacionales a nivel nacional, regional e internacional.

- Promover la investigación de problemas hidrológicos concretos cuya urgencia y naturaleza especial requieren un considerable esfuerzo nacional, regional e internacional.

- Fomentar la enseñanza y formación profesional de hidrología, meteorología y otras disciplinas.

- Promover la publicación de datos e informes en los interés y el intercambio sistemático de datos con otros organismos.

- Dentro de las Instituciones mencionadas existen Departamentos que están relacionados con los recursos hídricos, por ejemplo en el I.C.E. esta el Depto. de Hidrología, en A y A, el Dpto. de Recursos Hídricos, en el SENARA, el Dpto. de Estudios Básicos, en el SNE el Departamento de Aguas y el I.M.N. encargado de la meteorología en el país. Cada dependencia tiene su organización administrativa y su coordinación de las actividades de investigación en los campos de interés de cada institución.

1.3 MANEJO DE INFORMACIÓN

En cuanto a la coordinación del manejo de la información, el Instituto Meteorológico Nacional publica boletines anuales con los datos climatológicos de la red nacional de estaciones meteorológicas, compuestas por 143 del IMN, 296 del ICE, 24 del A y A, 59 del SENARA y 40 de las universidades y empresa privada.

En el campo hidrológico el I.C.E. posee 89 estaciones hidrométricas (99% de la red nacional), en dicha red se miden caudales, sedimento en suspensión y calidad físico - química de agua; esta información se publica en boletines anuales. Además en la época seca se miden caudales con el fin de disponer de una mayor información de los recursos hidráulicos del país.

También otras instituciones como el SNE realiza aforos de pequeñas fuentes y nacimientos para efecto de definir las solicitudes de concesión de aprovechamiento de aguas, el AYA realiza mediciones mensuales en 221 puntos de interés para agua potable; además efectúa mediciones periódicas del nivel dinámico y estático de los campos de pozos que abastecen las principales unidades. El SENARA también realiza mediciones de lluvia.

A la fecha se han publicado mapas hidrogeológicos del Valle Central y Guanacaste; Actualmente esta en preparación el mapa Hidrogeológico de Costa Rica.

Estas dos últimas instituciones publican sus datos en boletines periódicamente.

En resumen en el aspecto concerniente a los sistemas para suministrar al usuario la información en general se considera adecuado; en cuanto a las actividades de medición, registro y manejo

de datos sobre recursos hídricos se encuentra dispersa en varios instituciones.

1.4 ASPECTOS METEOROLOGICOS

Referente a la red meteorológica la recolección de la información de lluvia se inició en 1866 en San José, capital de la Nación. El Instituto Meteorológico Nacional, fue fundado en 1888, pero por razones económicas, su desarrollo se hizo difícil, de manera que en 1941 había solamente 29 estaciones medidoras de lluvia en el país. Posteriormente a ese año hubo un incremento en la instalación de estaciones, y a la fecha, después del impulso que le dio a las actividades el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano que se inició en 1967, hay instaladas en el país 562 estaciones medidoras de lluvia, una estación por cada 90 km^2.

El porcentaje de estaciones por Institución es el siguiente: 53% del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), 4,5% de Acueductos y Alcantarillados (A Y A), 25% del Instituto Meteorológico Nacional (IMN), 10,5% del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), 7% de otras instituciones (en su mayor parte son estaciones pluviométricas y pluviográficas).

La Estación San José es la de mayor magnitud en el registro con más de 100 años.

El promedio de duración de los años de registro es de 20 años.

1.5 ASPECTOS HIDROLÓGICOS

Con respecto a la red hidrológica dentro de las funciones encomendadas por ley al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) en cuanto al desarrollo racional de los recursos hidráulicos del país, en el año 1952 se inició la instalación de las primeras estaciones de registro automático y continuo de los ríos. En los años siguientes se continuo instalando equipo en aquellos sitios de interés para el ICE; sin embargo este ritmo de investigación no fue el deseado, debido principalmente a factores de tipo económico. Posteriormente , en el año 1967 se dio inicio al Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, que vino a incrementar en un forma decidida la actividad hidrometeorológica en el país y todo el Istmo Centroamericano. Al comenzar este proyecto el ICE tenía en operación en todo el país 30 estaciones hidrométricas y en la actualidad se dispone de 89 estaciones hidrométricas.

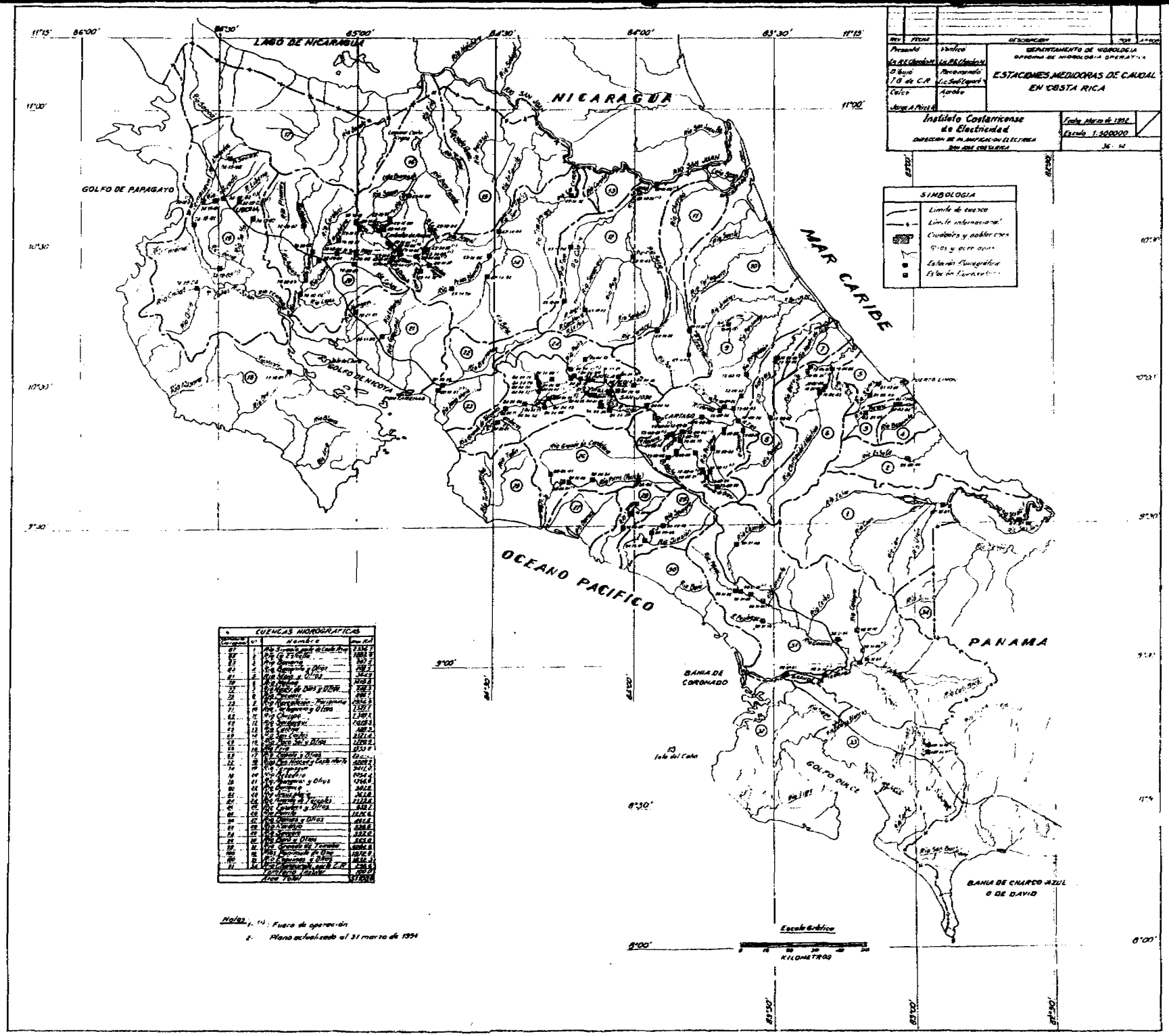
El registro de mayor duración corresponde a 35 años (Estación de Guardia en río Tempisque). El promedio de registro para toda la red incluyendo las estaciones de reciente instalación es de 18 años hasta el 30 de abril de 1990. También se dispone de 10 estaciones telemétricas que registran nivel y lluvia en la cuenca del río Virilla, con el fin de hacer predicción hidrológica.

El país se ha dividido en 34 cuencas hidrográficas superficiales para su investigación. A la fecha, 20 de estas cuencas están bajo estudio. En el cuadro adjunto se muestran los datos de precipitación, escorrentía superficial en milímetros para cada una de las 34 cuencas mencionadas. Estos valores fueron obtenidos del Atlas Climático (1994) para el período 1970/1989.

PRECIPITACION MEDIA Y ESCORRENTIA POR CUENCAS
PERIODO ANALIZADO : 1970 - 1989

CUENCAS	AREA	PRECIPITACION MEDIA	ESCORRENTIA
	(km2)	(mm)	(mm)
01 SIXAOLA	2336,1	4014	2756
02 ESTRELLA	1005,9	3020	1896
03 BANANO	207,5	5437	3693
04 BANANITO	208,5	3293	2239
05 MOIN	364,9	3610	2420
06 MATINA	1419,8	4078	2888
07 MADRE DE DIOS	246,3	3669	2766
08 PACUARE	886,1	3975	2701
09 REVENTAZON	2956,3	3611	2614
10 TORTUGUERO	1321,1	4883	3681
11 CHIRRIPO	1399,2	4928	3764
12 SARAPIQUI	2019,5	4798	3617
13 CUREYA	328,5	3511	2650
14 SAN CARLOS	3121,4	3600	2531
15 POCO SOL	1720,9	2562	1892
16 FRIO	1555,8	3384	2506
17 ZAPOTE Y OTROS	2599,2	3002	2215
18 PEN.NICOYA Y OTROS	4209,9	2156	1048
19 TEMPISQUE	3411,0	1833	712
20 BEBEDERO	2054,4	1776	910
21 ABANGARES	1366,8	2331	1378
22 BARRANCA	507,9	2674	1378
26 PARRITA	1276,6	3372	1825
27 DAMAS Y OTROS	461,6	4849	3156
28 NARANJO	335,5	5731	3732
29 SAVEGRE	597,0	4810	3518
30 BARU	565,0	3645	2668
31 GDE. TERRABA	5084,8	3308	2214
32 PEN.OSA Y OTROS	1972,8	4729	2807
33 ESQUINAS Y OTROS	1832,3	3624	2151
34 CHAGUINOLA	258,6	3042	1859
23 JESUS MARIA	361,8	2482	1510
24 GDE. TARCOLES	2173,6	2519	1482
25 TUSUBRES	833,7	3135	1916

PRECIPITACION MEDIA : 3310 mm
ESCORRENTIA MEDIA : 2179 mm
PERIODO ANALIZADO 1970 - 1989 (20 AÑOS)



CUENCAS HIDROGRAFICAS			
Operación Cierre	No.	Nombre	Area Km²
87	1	Río Tuma antes de Lake Otoe	1156.7
88*	2	Río G. Estrella	1083.9
33	3	Río Pacuare	760.2
83	4	Río Pacuare y Otros	198.5
83	5	Río Pacuare y Otros	362.5
81	6	Río Matina y Otros	1050.5
30	7	Río Reventazón	1950.5
29	8	Río Reventazón de Dos y Otros	1283.5
28	9	Río Reventazón	1081.5
28	10	Río Reventazón - Parismina	2616.5
27	11	Río Reventazón y Otros	2327.5
62	12	Río Chirripó	1389.5
63	13	Río Sarapiquí	1425.5
63	14	Río Sarapiquí	1481.5
65	15	Río San Carlos	3121.5
65	16	Río Frío Sur y Otros	1270.5
66	17	Río Frío	1155.5
69	18	Río Sucio y Otros	612.5
12	19	Río Dos Hocicos y Caño Negro	4209.5
14	20	Río Tempisque	3412.0
16	21	Río Arenal	1054.5
18	22	Río Bebedero y Otros	1968.5
20	23	Río Corobicí	362.5
20	24	Río Corobicí	362.5
20	25	Río Pirrís y Tres Equis	2128.5
21	26	Río Grande y Otros	830.5
66	27	Río Pirrís	1424.5
34	28	Río Damas y Otros	496.5
35	29	Río Virilla	286.5
36	30	Río Virilla	333.5
36	31	Río Quebrada y Otros	362.5
38	32	Río Grande de Tárcoles	1086.5
100	33	Río Parrita y Otros	1870.5
100	34	Río Savegre y Otros	1832.5
91	35	Río Coto Brus, antes C.R.	736.5
		Tarcoles y costeros	780.0
		Area Total	51.100

Notas: 1. (*): Fuera de operación
2. Plano actualizado al 31 marzo de 1991

Existen en el país varias cuencas con escasa información hidrometeorológica por ejemplo Sixaola, La Estrella, Banano, Matina, San Juan; en estos casos se utilizan datos de cuencas adyacentes con adecuada información. Sobre este puesto hay que mejorar los estudios de regionalización para cuencas con poca información.

En cuanto a los planes de expansión de redes cada institución instala sus estaciones de acuerdo a sus necesidades, existiendo poca coordinación en este aspecto.

En los últimos tres años el I.C.E. y el I.M.N. ha instalado estaciones telemétricas vía radio y vía satélite para tener información en tiempo real, además ha adquirido estaciones automáticas digitales modernizando su red meteorológica e hidrológica.

Referente a los bancos de datos cada institución opera sus bases de datos con formatos uniformes en la precipitación, el I.M.N. tiene un sistema central (Workstation con procesador Risk de Sun), enlazado con un minicomputador con el fin de poner a disposición del usuario la información.

En el I.C.E. se cuenta con un banco de datos en etapa de elaboración con el fin de atender al usuario, según se muestra en el siguiente cuadro.

1.6 CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

Referente a las redes de monitoreo para control de calidad de la agua existe u muestreo periódico en los acueductos administrados por el AYA los cuales llegan a un total de 130 acueductos distribuidos por todo el país. La periodicidad varía de diaria en algunos sitios a trimestral en los de períodos más distante. Se realizan análisis físico químicos y bacteriológicos en cada muestra. Los acueductos no administrados por AyA no son muestreados.

Anualmente se visitan unas 3.000 estaciones, lo que representa un total del orden las 20.000 muestras analizadas al año. Los resultados de los análisis son manejados en archivos físicos y en computadora y son accesibles prácticamente para todos los interesados, incluyendo desde luego, al personal de la misma institución.

El SENARA tienen un control intermitente en algunos pozos de la zona de Barranca Puntarenas.

El I.C.E. tiene una Red de 89 estaciones donde se hace control de calidad físico - química del agua; además hace estudios de lluvia ácida en el P.H. Toro y en doce proyectos hidroeléctricos en los sitios de presa.

1.7 BANCOS DE DATOS DE INFORMACIÓN HÍDRICA

El A y A cuenta con un banco de datos computarizado con la información de aforos. Actualmente se tiene registrados 672 sitios de aforo y cada uno de esos sitios tiene varias mediciones.

Hay un archivo físico de pozos que contiene la información de los pozos operados por el AYA, con sus características constructivas, armado y ubicación. Existe otro archivo, en un Departamento diferente, en donde se archiva la información de las pruebas de bombeo, no sólo de pozos del AYA sino también una gran mayoría de pozos operados por comités de acueductos rurales, a quienes se les da el servicio de la prueba de bombeo. Estos datos se encuentran en su mayoría en archivos físicos, solamente la información de los pozos construidos por AYA más recientemente (año 1993-1994) se encuentra en archivos en computadora.

En cuanto a medición periódica de agua subterráneo, la información se guarda en archivos físicos que están ubicados en cada una de los cuatro regiones a las que se hizo referencia.

Los datos de lluvia se guardan en archivos físicos y se están empezando a transferir a un banco de datos computarizados.

En cuanto a los datos de calidad del agua, la información se maneja en archivos físicos y en bancos de datos computarizados. A la fecha, no existe comunicación entre las computadoras que contienen información hidrometeorológica y otras computadoras de otras instituciones; pero está entre los planes a mediano plazo la interconexión de estos sistemas.

Los datos de todos los archivos son accesibles al público.

El I.C.E. actualmente está desarrollando la primera parte del Sistema de Información Hidrológica, que comprende la manipulación básica de tal reformación (mantenimiento, reportes y consultas). En las etapas siguientes se construirán los programas para el procesamiento y análisis de las misma.

Este sistema está siendo desarrollado en Oracle 7, sobre equipo U6000/65 con el Sistema Operativo Unix. Adicionalmente, este computador tiene el sofware Portable Netware que le permite ser un servidor de red Novell, con la ventaja que se puede intercambiar datos entre los dos sistemas operativos de una forma transparente.

El computador central (U6000) está conectado a la red de área local del Instituto Costarricense de Electricidad. Todos los usuarios conectados a esa red tendrán acceso a la información. Para el control del acceso y uso de la información se utilizan las opciones que ofrece el sofware de la red, el sistema operativo Unix y Oracle 7. También es posible el acceso remoto a los datos.

El Instituto Meteorológico Nacional tiene una base de datos meteorológica en el sistema UNIX. Este sistema central opera con un Workstación con procesador RISK, e impresora láser.

El Departamento de Aguas del SNE posee el catastro nacional de concesionarios de aguas tanto superficial como subterránea y dos bases de datos, una con información general de concesionarios, fuentes, caudales asignados, ubicaciones, etc., y la otra con información hidrogeológica.

Los datos están disponibles al público.

1.8 PROGRAMAS DE ASISTENCIA TÉCNICA

En la asistencia técnica dada por organizaciones internacionales ha mejorado las redes de estaciones meteorológicas e hidrológicas, caso del Proyecto PRIMSCEN financiado por Finlandia, Proyecto de Modelos Hidrológicos de Dinamarca, el Proyecto CEPREDENAC, con ayuda de Suecia, y donaciones del Gobierno Japonés en cuanto a equipos de cómputo para sistemas de información geográfica y de la Organización Panamericana para la Salud (OPS) referente al control de gases en el Volcán Poás, también se recibieron donaciones de equipo y asistencia técnica del organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

En la actualidad se esta solicitando ayuda al gobierno Sueco para estudios de sedimento en embalses y regionalización de parámetros hidrometeorológicos y al comité de Comunidades Europeas para realizar el efecto de las actividades humanitarias en la calidad de agua.

1.9 NORMAS DE CONTROL Y REGISTROS DE EFLUENTES

Existe un marco legal adecuado (Leyes de Salud, de Vida silvestre y otros) pero no existe la normativa técnica, siendo difícil la sanción de los incumplimientos. El Ministerio de Salud controla o regula ciertas actividades, como las eficiencias de plantas de tratamiento, este Ministerio exige que las aguas residuales cumplan con ciertas características mínimas. Lamentablemente, no hay capacidad económica ni técnica para controlar de oficio las características de los efluentes locales e industriales.

1.10 CAPACITACIÓN DE RECURSOS

El Departamento de Capacitación de las Instituciones laboran un plan de trabajo anual con base en un diagnóstico de las necesidades de capacitación en tres áreas básicas: administrativa y operativa.

Las becas ofrecidas por otros entes nacionales o extranjeros son divulgadas entre todos los funcionarios interesados.

TEMA No. 2 AMBIENTE Y CALIDAD DE LAS AGUAS

2.1 CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

Costa Rica cuenta con 34 cuencas importantes. Las principales tienen una extensión superficial mayor a los 2 950 km2 (Cuenca del Río Reventazón y Parismina), 3 405 km2,(Cuenca del Tempisque), 5 077 km2 (Cuenca del Grande de Térraba), etc. En todas ellas existen pocos

estudios detallados de la calidad de las aguas, con excepción de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles (2 149 km2).

Se considera que la cuenca mas deteriorada y con mayor carga de contaminación orgánica del país es la cuenca del Tárcoles con un 67%; el segundo es la cuenca del Reventazón con un 10.8% y el tercero el Grande de Térraba con un 7.7%.

Los principales responsables de la contaminación del Río Grande de Tárcoles son los beneficios de café 68%, las industrias 18% y las aguas negras domésticas 14%. Asimismo, se ha calculado que la cuenca del Tárcoles recibe diariamente 33 toneladas de basura, que incluye desechos hospitalarios, industriales y domésticos (GTZ, 1991).

Se ha determinado que la industria junto con las descargas de desechos sólidos están contaminando un 40% de los ríos del país, le siguen los agroquímicos con otro 40% y por último la materia fecal con un 20%.

Asimismo, aun sin contar con un programa de monitoreo continuo de las variables del ecosistema acuático, diferentes estudios han logrado hacer una estimación no cuantitativa exacta acerca del grado del nivel de contaminación:

Ríos con baja contaminación	35%
Ríos con mediana contaminación	25%
Ríos con alta contaminación	20%

a. TIPOS Y MAGNITUD DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Para hablar del tipo de contaminantes hídricos, debemos hacer la distinción entre la contaminación que se da en zonas urbanas de la contaminación en zonas rurales.

Las fuentes contaminantes principales de zona urbana son las siguientes:

- Desechos sólidos y líquidos (mieles) del beneficiado de café, como primer contaminante de los ríos del país, aportando aproximadamente 191 500 Kg/día de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno).

- Desechos de industrias procesadoras de alimentos y de otro tipo como productora de papel, cartón, textil, tenería, joyería, etc.. Aportando aproximadamente 51 031 Kg/día de DBO.

- Desechos fecales domésticos de la población, con aproximadamente 40 485 Kg/día de DBO.

Todas estas cargas orgánicas reportadas fueron estimadas para la época seca. No se han estimado los aportes de metales pesados ni de otro tipo de químicos, de la industria pequeña. Es importante

recalcar que más del 90% de las industrias del país no cuentan con planta de tratamiento de aguas residuales y si la tienen, presentan una muy baja eficiencia de reducción de la carga contaminante.

Un estudio entre 1981-1984 en la cuenca del Tárcoles determinó que el cuerpo receptor final y por supuesto de gran impacto es el Golfo de Nicoya (ecosistema donde interesa la concentración total por los efectos bioacumulativos que se puedan presentar a través de los niveles tróficos), presentó concentraciones de metales pesados abundantes como el zinc y el cobre, que aunque sus concentraciones para esa época no fueron perjudiciales, puedan que a este momento si lo sean. Los procesos de bioacumulación son importantes de considerar para aquellos metales que juegan ese rol como el plomo y el cadmio.

En Costa Rica las industrias establecidas que producen algún grado de contaminación por metales pesados son la metalmecánica, curtición, pinturas, fotografía, baterias, textil, joyería, puntas de soldadura, entre otras.

Por otra parte, las principales fuentes de contaminación de los ríos en las zonas rurales son los desechos de agroquímicos, donde se incluyen los plaguicidas y los fertilizantes y los desechos de los beneficios de café. La contaminación con fertilizantes provoca cambios en las comunidades algales y por ende en los diferentes niveles tróficos, hasta alcanzar severos niveles de eutroficación, principalmente a la salida de los cauces. Por ejemplo el estuario del Golfo de Nicoya. Los plaguicidas por el contrario, son una contribución de químicos muchos de ello muy resistentes en el ambiente y en general muy tóxicos a la vida acuática. La toxicidad aguda o crónica del plaguicida dependerá de la concentración y tiempo de exposición del químico al organismo.

Los desechos de los beneficios de café, constituyen la principal fuente contaminante del país. La actividad del café es de tipo estacional, de Noviembre a Febrero, el cual coincide con la época seca del año, en la que los caudales de los ríos son los más bajos y la capacidad de dilución es mínima. Se considera que el café representa un 70% de la contaminación global de los ríos en el país.

La mayoría de los beneficios de café están ubicados en el Gran Area Metropolitana, de ahí que en la Cuenca del Tárcoles se encuentran un 61% del total. En la situación actual, en la que no existe tratamiento de los desechos del beneficiado de café, el impacto ambiental de la descarga de estos desechos es muy perniciosa.

b. EVALUACIÓN Y MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En Costa Rica se han realizado diversos estudios de evaluación de la calidad del recurso hídrico, en especial de las aguas superficiales y en menor medida de las aguas subterráneas.

Los efluentes contaminantes se han concentrado en algunos ríos del Gran Area Metropolitana, que abarca principalmente la Cuenca del Grande de Tárcoles.

La evaluación de la contaminación de las aguas ha sido hecha desde el punto de vista físico-químico, sin embargo, y muy recientemente se ha incorporado el componente biológico como una variable más confiable para poder determinar la calidad del ecosistema acuático como un todo.

Análisis Físico-Químico:

Se han realizado estudios físico-químicos en diversos ríos los que han incluido análisis de eutroficación (bajo el análisis de la concentración de fosfatos y nitratos (Ejm. Gómez, 1983; Gómez et al., 1984), de la carga orgánica por medio de los análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO y de oxígeno disuelto (Ejm. Sequeira, 1983; Chacón y Sequeira, 1984) y de metales pesados como cadmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), manganeso (Mn), plomo (Pb) y zinc (Zn) (Ejm. Ramírez et al., 1985; Ramírez et al., 1987).

Análisis Integral: Físico-Químico y Biológico

Los análisis que correlacionan índices físico-químicos con índices biológicos son muy recientes en el país. Prácticamente datan de apenas una década.

Desde los estudios sobre la variación en la densidad de algunos invertebrados acuáticos (Marín, 1973), hasta los más recientes que correlacionan la calidad físico-química del agua con los organismos bentónicos del río como indicadores biológicos de contaminación (Astorga, 1993)(Castillo, 1993)(Flowers y Astorga, 1994).

Las investigaciones que correlacionan componentes químicos con los biológicos enfatizan en: 1. La medición de coliformes totales y fecales y el análisis de organismos bentónicos de roca y sedimento y el perifiton (Coto y Sánchez, 1989) 2. Los indicadores de contaminación mediante el análisis de organismos seleccionados (las diatomeas perifíticas (Camacho, 1988) y los organismos bentónicos (Charpentier y Tabash, 1988); 3. Determinación de un índice biológico de contaminación acuática (Astorga, 1993) 4. Evaluación del impacto de los plaguicidas sobre la biodiversidad bentónica (Castillo, 1993).

INVESTIGACIONES EN CURSO

Actualmente, se están desarrollando diversos proyectos de monitoreo físico-químico y biológico en diversas zonas del país. Tales son los siguientes:

- Evaluación de la contaminación por plaguicidas en un río de una zona bananera y una zona arrocera y su impacto sobre la biodiversidad acuática bentónica (Castillo et al., PPUNA, en ejecución).

- Determinación de un índice biológico de contaminación acuática y el monitoreo físico-químico y biológico de la Cuenca del Tárcoles y la Cuenca del Reventazón (Astorga, et al., PPUNA, en ejecución).

- Monitoreo físico-químico del Sistema de Riego Arenal Tempisque (SENARA-CICA, UCR, en ejecución).

- Un índice biótico para el monitoreo de la calidad del agua en Centro América (Flowers y Astorga, CICA-UCR, en ejecución).

2.2 EVALUACIÓN DE LOS EFLUENTES CONTAMINANTES Y FORMAS DE MONITOREO

Las descargas contaminantes o efluentes se clasifican en dos tipos, aquellos de entrada puntual como un efluente doméstico o industrial o las no puntuales, como la contaminación por las actividades agrícolas y pecuarias. Los mayormente evaluados han sido los de contaminación puntual. Sin embargo, actualmente se está desarrollando investigaciones por parte de la Universidad Nacional, la Universidad de Costa Rica, el ICE y A y A en este campo. El Programa de Plaguicidas de la Universidad Nacional está evaluando la contaminación por plaguicidas de dos actividades agrícolas de suma importancia económica, las plantaciones bananeras en la costa Este y la de las arroceras en la zona Nor-Oeste del país.

El Centro de Investigación en Contaminación Ambiental CICA de la Universidad de Costa Rica, al mismo tiempo está evaluando el impacto de los plaguicidas en la zona de riego Arenal-Tempisque sobre los suelos y aguas superficiales.

La Evaluación de efluentes agroindustriales, como el café, caña de azúcar, arroz, etc. y más recientemente debido al estímulo de la actividad agroexportadora no tradicional como la palma africana, la piña, los cítricos, etc. se deben realizar, pues la industria en sus procesos productivos no incluyen la transformación y utilización del producto final; de manera que el volumen de residuos que se produce es elevado y constituye generalmente una fuente de contaminación ambiental. Por ejemplo en 1988 se reportó una producción de cientos de miles de toneladas de residuos agroindustriales que en algunos casos son utilizados como combustibles (caso del bagazo), como materiales de relleno o simplemente se descargan en los ríos (Sibaja et al., 1988).

El efluente más estudiado ha sido el del café, por ser el más contaminante. Se le ha determinado su composición física (color, temperatura, conductividad eléctrica y turbiedad) y química (DBO, DQO, Sólidos sedimentables, Sólidos totales, Sólidos disueltos y Sólidos suspendidos) (PLAMAGAM, 1990). El efluente de café es característico de poseer un pH bajo (alrededor de 4.5), una muy alta DBO y DQO y sólidos en todas sus posibilidades (totales 4270 mg/l) (PLAMAGAM).

La industria de la curtición en Costa Rica, ha sido de interés en su evaluación por la naturaleza de la materia prima y de los productos químicos que se emplean en las diferentes etapas de curtiembre que hacen que sus desechos posean una contaminación muy peligrosa. Datos de 1982 reportan un procesamiento de 200 000 pieles en el período entre octubre y febrero. Las tenerías

de mayores dimensiones del país tienen un efluente diario de unos 120 m3 de agua servida, el que, en la mayor parte de los casos, se descarga en los receptores (colectores municipales o masas de agua superficiales) con poco o ningún tratamiento. Para el proceso de curtir se utiliza el cromo, el cual ha sido detectado en concentración de hasta 5,4 mg/l en el efluente, una concentración bastante peligrosa por la toxicidad del mismo (Chacón et el., 1982).

Estudios recientes ya no solo evalúan la composición química del efluente, sino además la toxicidad de este sobre organismos acuáticos estándares de prueba en el laboratorio, bajo ensayos de toxicidad. Estos estudios ofrecen un panorama más real de la capacidad del desecho a causar poco, nada o severo impacto en el medio natural (Astorga, 1994 a publicar).

Otras industrias como procesadoras de azúcar, mataderos y procesadoras de carne de res o pollo, metalúrgica y joyería, presentaron un rango de toxicidad de 1 a 10 TU, característica de tóxico (color rosado) (Astorga, 1994 a publicar).

2.3 NORMATIVA AMBIENTAL RELACIONADA CON LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS

Ley de Aguas, No 276, 27 agosto 1942.
Ley General de Agua Potable, No 1634, 18 setiembre 1953.
Ley de Acueductos y Alcantarillados, No 2726, 14 abril 1961.
Ley General de Salud, No 5395, 30 octubre 1973.
Ley Orgánica del Ministerio de Salud, No 5412, 8 noviembre 1973.

Reglamento de Higiene Industrial, No 11492, 22 abril 1980.
Ley Forestal, No 7174, 28 junio 1990.
Ley de Conservación de la Vida Silvestre, 7 diciembre 1992.

La institución certificadora de la calidad del agua es el Ministerio de Salud y el A y A para agua potable.

En Costa Rica, el proceso para la definición de normativas que fijan las concentraciones máximas permisibles de los desechos líquidos y sólidos, vertidos a los cuerpos de aguas receptores y en las aguas propiamente dichas de los ríos, aún están en un período de definición, por lo que el Ministerio de Salud ha adoptado los parámetros dados por la EPA y la Organización Mundial de la Salud. Esta normativa es complementaria a la necesidad de contar con una buena legislación ambiental de las aguas de Costa Rica.

2.4 CONSIDERACIONES SOBRE LOS NUEVOS PARÁMETROS PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO.

La forma tradicional de evaluar la calidad del recurso hídrico fue mediante los procesos físicos y químicos. Algunos parámetros físicos fueron determinados bajo el proceso de observación, considerando el cambio del color, olor, turbiedad, claridad, aumento en la deposición de

sedimento en el sustrato; y bajo la utilización de aparatos electrónicos para medir el pH, la temperatura y la conductividad eléctrica, entre otros. Esta evaluación siempre ha estado acompañada de los análisis químicos para determinar concentraciones de diversos compuestos orgánicos e inorgánicos, presentes en el agua, y así poder comparar con rangos o concentraciones definidas por el Departamento de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud.

No obstante, además que las instituciones rectoras del recurso hídrico no han logrado definir ni criterios ni concentraciones óptimas permisibles para nuestros ecosistemas acuáticos, el monitoreo químico del agua es sumamente costoso y difícil de definir su frecuencia de muestreo y variables a medir.

Si nuestro objetivo es preservar y recuperar al menos, algunas cuencas hidrográficas, desde el punto de vista ecológico y no solamente para nuestra conveniencia, lo ideal para ello es mantener un monitoreo continuo de la composición química del agua.

Nuestras posibilidades de monitoreo son esporádicas y esto da un panorama del momento en que fue tomada la muestra, sin que sepamos que ocurrió antes o que va a ocurrir después. Bien sabemos que el ecosistema hídrico posee diversas comunidades y grupos adaptados en diversos hábitats, y que cualquiera de ellos podrían ser buenos indicadores de lo que ahí está ocurriendo, hablemos de peces, algas, moluscos, crustáceos, etc.. De ahí el interés en desarrollar estas técnicas a nivel de nuestro medio tropical, bajo el estudio del conocimiento de las comunidades acuáticas y la definición de dichos indicadores. Hasta el momento los estudios en Costa Rica se han concentrado en dos grupos: las algas del perifiton y los macroinvertebrados bentónicos de los ríos.

Lógicamente la definición de un índice biológico de contaminación acuática conlleva el estudio físico-químico de las aguas, como un estudio complementario para poder correlacionar con los organismos aparecidos.

Como fue mencionado previamente, otro estudio biológico es la evaluación toxicológica de los efluentes, descargas o aguas de ríos en organismos acuáticos estándares.

Una evaluación correcta del ecosistema acuático conlleva la interrelación de lo físico-químico con lo biológico.

2.5 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Diversos estudios para la determinación de la calidad de las aguas en los acuíferos del Valle Central, bajo un monitoreo continuo se han venido desarrollando desde 1989 en el país. Con la participación y coordinación de diversas instituciones, entre ellas el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), Sistema Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Universidad Nacional (UNA).

Se tiene además un monitores en diversos ríos y pozos del Area Metropolitana para evaluar

correlaciones con las aguas subterráneas. Se ha venido determinando fuentes contaminantes en aguas subterráneas por medio de análisis de O18 y N15 con nitratos y la velocidad de flujo de agua y nitratos a través de suelos volcánicos con café para el establecimiento de posibles fuentes contaminantes en aguas subterráneas (Reynolds, et al. 1994).

2.6 PROGRAMAS GUBERNAMENTALES Y NO GUBERNAMENTALES DE PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA CALIDAD DEL RECURSO:

Los Programas y Proyectos en curso son los siguientes:

Recuperación de la cuenca del Río Segundo

Organismo Ejecutor. Universidad Nacional

Objetivos : Desarrollar conjuntamente con instituciones gubernamentales, municipalidades, grupos organizados, agricultores, industriales y comunidad en general, las acciones necesarias para la recuperación y preservación de la cuenca del Río Segundo.

Componentes : Reforestación; Calidad de Las Aguas; Tratamiento y utilización de Desechos; Agricultura Sostenible; Educación Ambiental
Período 1988-al presente

Recuperación del Río Quebrada Seca

Organismo Ejecutor: Universidad Nacional, Comisión Pro Mejoramiento del Río Quebrada Seca.

Objetivos : Determinar una estrategia global de acción tendiente al mejoramiento del río Quebrada seca y de su cuenca.

Componentes : Educación Ambiental, Asesoría Técnica para la construcción de Plantas de tratamiento de las Industrias.
Período: 1990-al presente

Recuperación de la Quebrada Los Negritos

Organismo Ejecutor: Universidad de Costa Rica

Objetivos : Establecer los principales problemas ambientales ocasionados por las quebradas. Desarrollar la metodología apropiada para la recuperación integral de ríos, en forma específica la Quebrada Los Negritos. Analizar los parámetros Químicos y Biológicos de la calidad del Agua.

Componentes : Investigación biológica, microbiológica, físico-química y de Ingeniería Civil. Educación Ambiental.

Período: 1991-al presente

Rescate y Rehabilitación del Río Torres

Organismo Ejecutor: **Municipalidad de San José. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Federación Mundial de las Ciudades Unidas, y Distrito Urbano de Nancy Francia.**

Objetivos : Recuperación biológica del Río y sus márgenes, creando a lo largo de este un sendero peatonal botánico de unos siete kilómetros de longitud, incluyendo diferentes zonas de recreación.

Componentes : Reparación de alcantarillado sanitario y pluvial. Creación de un jardín Botánico. Limpieza de los focos de contaminación del Río. Campaña de Educación y Concientización.

Recuperación del Río Virilla

Organismo Ejecutor: Compañía Nacional de Fuerza y Luz.

Objetivo : Motivar e Identificar al Pueblo Costarricense en especial a las personas que viven en las zonas próximas al Río para que tomen conciencia de la situación problemática que se vive.

Componentes : Campañas Educativas, Capacitación, Organización de estudiantes y vecinos y Reforestación.

Recuperación y protección del Río Aguas Zarcas San Carlos

Organismo Ejecutor: **Asociación Protectora de Las Aguas de la Zona Norte. Asociación Ecologista Costarricense AECO.**

Objetivos : Hacer cumplir la Ley de Aguas en la zona; solicitar a la industria y actividades agropecuarias controlar los desechos líquidos y solidos, con el fin de recuperar y conservar los ríos de la Zona Norte; recibir capacitación en educación ambiental.

Componentes : Evaluación físico-química y biológica de la calidad de la aguas. Educación Ambiental. Gestión Ambiental Comunitaria.

Recuperación del Río Quebradas

Organismo Ejecutor: FUDEBIOL, MIDEPLAN, MIRENEM, RBA,CARE

Recuperación de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles

Organismo Ejecutor: **Municipalidad de San José, Comisión Interinstitucional para la recuperación del Río Grande de Tárcoles.**

Recuperación de la Cuenca del Río Banano

Organismo Ejecutor: **Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. MIDEPLAN, MIRENEM, RBA**

Protección de la Cuenca del Río Coto

Organismo Ejecutor: **Asociación Ecológica por la Protección de la Cuenca del río Coto. Asociación Ecologista Costarricense.**

Objetivos : Participar y organizar a las comunidades aledañas a la cuenca del río Coto en la defensa y protección de sus aguas; controlar la deforestación en las zonas ribereñas; controlar los desechos vertidos en el río; organizar actividades de educación ambiental.

TEMA No. 3 AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y PRESERVACIÓN DE FUENTES

3.1 AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

3.1.1 Antecedentes

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A) es una institución autónoma que fue creada (12 de julio de 1966) con el objeto de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas realizadas y promover el planeamiento, financiamiento y desarrollo y de resolver todo lo relacionado con el suministro de agua potable y recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos, lo mismo que el aspecto informativo de los sistemas de alcantarillado pluvial en áreas urbanas, para todo el territorio nacional.

3.1.2 Coordinación de actividades de investigación

Esta actividad está prácticamente circunscrita al Departamento de Recursos Hídricos de la División de Estudios y Proyectos. No es una actividad que se realice continuamente, ni es una de las prioridades, ya que el Departamento se encarga más que todo de la recolección de información básica como aforos, geología, hidrogeología y meteorología. Estos datos se recolectan como parte de un programa establecido atendiendo la solicitud de otros Departamentos de la Institución.

3.1.3 Coordinación y Planificación

a. Coordinación :

En el Gobierno Central de la República existe una rama llamada Sub-Sector Agua Potable y Saneamiento, y está conformada por la instituciones que se relacionan con el tema, entre ellas están el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), y otros organismos y empresas públicas que brindan agua potable. Este regulador es el AyA y establece pautas como control. Dentro del Sub-Sector se da la comunicación más que coordinación entre las partes.

b. Priorización :

La priorización de las inversiones en el AyA en materia de agua potable se da, en principio, con base en un estudio sobre las condiciones de salud y de necesidad de la población a beneficiarse. En el caso de pozos, hay dos tipos de solicitantes: Unidades Regionales de AyA y organizaciones comunales. Las unidades de AyA en todo el país tienen prioridad ante el Depto. de Pozos de este Instituto. Hasta la fecha todas las solicitudes en un plan anual han sido atendidas. Una vez que se destina el equipo de perforación y se programan los pozos de AyA, entonces se pasa a programar los pozos que se construirán para las organizaciones comunales.

La priorización dentro de las comunidades que solicitan pozos se da anualmente con base en un formulario que ellos mismos llenan. Este formulario evalúa la existencia de una necesidad, analiza las posibilidades técnicas, además de la parte social. Estos rubros se cuantifican y se le asigna a cada comunidad una prioridad de 1 a 5. Se hace una lista con orden de prioridad y el Depto. de Pozos la remite a las autoridades superiores del Instituto, quienes en última instancia son los que deciden. Aunque la lista final o programa anual resultante se ajusta en términos generales a la priorización recomendada por el Depto. de Pozos, en la última etapa entran en juego algunos factores políticos que hacen cambiar la lista, y hasta puede ser que incluyan comunidades no encuestadas y como consecuencia, se eliminan otras que han seguido todo el proceso.

En cuanto a la construcción de acueductos comunales, dentro de lo que se llama el Programa de Ayuda Comunal (PAC), el proceso es similar. Existe un cuestionario que evalúa la disponibilidad o disposición de la comunidad, población, fuentes de agua y tipo de ayuda solicitada. Un análisis complementario en la oficina calcula el costo por habitante del proyecto. Los resultados se envían a autoridades superiores y ahí se toman las decisiones, muchas veces, a nivel político. Actualmente se labora en la preparación de un método de priorización que contemplará un formulario nuevo y una toma de decisiones de una manera que el PAC tenga más participación.

3.1.4 Manejo de los abastecimientos

Los acueductos del país inicialmente eran municipales, AyA ha ido incorporándolos bajo su administración. AyA asume un acueducto municipal o comunal si los administradores de esos

acueductos no tienen los recursos necesarios para operarlos. En relación con la preservación de las fuentes de abastecimiento, esto se hace por iniciativa propia. En el caso de AyA recién se ha comenzado con programas de protección de cuencas a través de la recientemente fundada División de Manejo de Cuencas.

3.1.5 Planes Maestros

Se han diseñado planes maestros para tres ciudades importantes: Puntarenas, Gran Area Metropolitana y Limón. Se ha visto que los planes maestros se desactualizan rápidamente, hay un tiempo largo entre su diseño y hora de construcción debido a la falta de financiamiento inmediato. Los proyectos son costosos y generalmente el dinero no se consigue todo junto sino por partes, perdiéndose actualidad y continuidad. Los planes maestros han sido de mucha utilidad para tomar ideas y adaptarlas a la situación actual.

3.1.6 Proyecciones de la Demanda al año 2000

Se tienen proyecciones únicamente para la Gran Area Metropolitana, las mismas nos indica que para el año 2000, la demanda promedio será de 7.25 m3/s. Con las perspectivas actuales será indispensable aumentar la producción de agua.

3.1.7 Planificación de Proyectos y espectativas de cumplimiento

Para este fin se contrató a la firma consultora Tahal Consulting Eng. quienes después de analizar varias alternativas de abastecimiento, concluyo que la alternativa más viable era la construcción de dos campos de pozos. Sin embargo a la fecha dicho plan no se ha implantado debido a una falta de decisión sobre todo política y a la búsqueda del financiamiento respectivo. Consideramos que dichos planes se cumplirán pero muy posiblemente no será en el tiempo programado.

3.1.8 Inversiones planificadas al año 2000

Area Metropolitana	49.5 millones de dólares
Area Urbana	89.6 millones de dólares
Rural	22.21 millones de dólares

(Fuente: Plan de Inversiones AyA 1991-2001, Oficina de Planificación).

3.1.9 Programas específicos para zonas rurales

Existen dos tipos de programas:

a. Financiados a través de programas definidos. De este tipo hay dos proyectos: uno financiado por el Fondo de Asignaciones Familiares (Gubernamental) y otro financiado a través de un préstamo con el banco alemán KFW. Ambos son manejados por el programa de Ayuda Comunal de donde AyA aporta la asesoría técnica, los estudios

básicos y los planos y los fondos mencionados sufragan los pozos u obras de toma, la tubería y los accesorios. La comunidad debe aportar las obras de concreto como también la mano de obra. En el caso del KFW, éste financia además las obras de concreto.

b. Financiados a través de partidas específicas conseguidas por las comunidades. Lo que estos fondos cubren es variable.

El programa KFW pretender atender 120 comunidades rurales en 3 años y Asignaciones Familiares 300 comunidades entre 1995 y 1998.

Sólo el KFW ha contemplado saneamiento pero hasta ahora se está iniciando y se encuentra en una etapa piloto de implementación.

La comunidad participa además en la administración del acueducto y el AyA permanece como un ente asesor y fiscalizador.

3.1.10 Plantas de tratamiento

El AyA cuenta con cinco lagunas de estabilización de tipo facultativo de operación en paralelo, una planta de tratamiento de tipo lodo activado, y una de reactor anaeróbico, todas para aguas servidas domésticas. La mayor de estas está capacitada para 50000 habitantes.

Hay cerca de 26 plantas menores privadas en urbanizaciones, operadas por municipalidades o particulares, de hasta 6000 habitantes; muchas de estas otras son de filtro biológico anaeróbico de flujo ascendente.

En relación con industrias, en ellas interviene el Ministerio de Salud y para que los planos de construcción sean aprobados se requiere que esté incluido el diseño del tratamiento, luego el industrial firma un compromiso de analizar bimestralmente los efluentes e informar al AyA y al Ministerio de Salud sobre los resultados rendidos por un laboratorio especializado. Estos análisis y la existencia de la planta son requisitos para la renovación del permiso de funcionamiento, el cual se debe renovar cada año.

El agua tratada se descarga en cauces permanentes cuyos caudales mínimos garanticen una dilución de al menos 1:500 del agua tratada. También se descarga a masas grandes estacionarias (océano) en donde se garantice la dilución. Se está empezando a usar el agua tratada para riego de acuerdo con normas internacionales y este proceso será controlado por AyA y el Ministerio de Salud.

3.1.11 Conocimiento del potencial hídrico subterráneo

Se tienen delimitados los principales acuíferos con base en un mapa geológico y con base en perforaciones hechas, pero el conocimiento del potencial de los acuíferos sólo se tiene en un acuífero, que es el que abastece cerca del 50% del Area Metropolitana. En este acuífero se han

hecho estudios desde hace varios años y se ha llegado a un modelo de simulación, pero en otros acuíferos no se han hecho evaluaciones formales del potencial.

Se cuenta con un mapa hidrogeológico de los principales acuífero en el Valle Central del país y otro de la Península de Nicoya, en la parte noroeste de Costa Rica. Se encuentra en preparación el Mapa Hidrogeológico Nacional como parte de un proyecto coordinado por UNESCO.

3.1.12 Recarga de acuíferos - Sobre Explotación

No hay proyectos de recarga de acuíferos, sólamente se ha hecho un estudio sobre las posibilidades de recarga a un acuífero importante en el Valle Central del país conocido como La Libertad por medio de infiltración desde el hecho de ríos influentes pero no hay ningún desarrollo de proyectos de recarga de acuíferos.

En cuanto a sobre explotación, el AyA estuvo involucrado en un caso de un acuífero costero que se salinizó, se hicieron los cálculos de recarga con base en otros estudios y se determinaron recomendaciones para tratar de recuperar la calidad del agua, lo cual se logró al disminuir los volúmenes extraídos y los abatimientos.

3.1.13 Proyectos - Asistencia Técnica

Actualmente se está finalizando un proyecto de investigación en aguas subterráneas en el que se recibió la asistencia y donaciones de equipo de parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

El proyecto se refería al estudio de la dirección del flujo subterráneo en un acuífero fisural para determinar la factibilidad de construir obras civiles para inducir recarga desde el lecho de ríos influentes. Entre el equipo donado se incluye una microcomputadora, un equipo de registro Gamma para pozos, un conductivímetro de campo, un fluorímetro, una sonda medidora de niveles y programas de computación.

También a la fecha presente, se está solicitando financiamiento al Comité de Comunidades Europeas para llevar a cabo un proyecto de investigación relacionado con el efecto de las actividades humanas sobre la calidad del agua del principal sistema acuífero del país, en donde se contempla la determinación de los parámetros que gobiernan el avance de la contaminación desde la superficie, identificación de las fuentes de contaminación, modelación y recomendaciones sobre regulaciones al uso del suelo. Este proyecto se llevaría a cabo entre el AyA, la Universidad Nacional (costarricense) y el Servicio Geológico Británico.

3.1.14 Problemas de investigación, planificación y manejo

El principal problema es la falta e financiamiento. Las tarifas que se autorizan no permiten más que la operación y el mantenimiento. Esta falta de fondos incide en lo que respecta a equipos, vehículos y personal.

3.1.15 Programa de capacitación de Recursos Humanos

El Departamento de Capacitación labora un plan de trabajo anual con base en un diagnóstico de las necesidades de capacitación en tres áreas básicas: administrativa, operativa y becas. Una vez identificadas las necesidades se hace una priorización previa evaluación con los responsables (Jefes, Directores). Algunas otras dan origen a actividades no programadas, dependiendo del presupuesto del Departamento de Capacitación.

Para 1994 el programa anual incluye: gestión de oficinas, inglés conversacional, relaciones humanas, computación, redacción técnica de informes, toma de muestras, fontanería, calidad del agua, potabilización, tratamiento de aguas, micromedición, diseño y dibujo.

Las becas se dan tanto en el campo administrativo como en el operacional y en muchos casos se busca apoyo internacional. Las becas ofrecidas por otros entes nacionales o extranjeros son divulgadas entre todos los funcionarios interesados.

3.2 PRESERVACIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO

3.2.1 Introducción

La utilización de las cuencas hidrográficas como una unidad geográfica para su planificación conlleva a considerar el recurso agua como su principal objetivo para su protección; sin embargo, la mala interpretación o la misma utilización que hoy día se le da a las cuencas ha ocasionado el deterioro progresivo de los recursos que se encuentran dentro de ella.

Este proceso de deterioro ha llegado a tal grado, que muchas instituciones han logrado hasta cierto punto el consenso para detener esos daños a los recursos naturales, sustituyendo parte de lo perdido, paralizando las destrucciones y concientizando a las comunidades para que descontinúen esa práctica, ya que los recursos naturales son de vital importancia para todos los seres vivos.

El panorama que presentan las cuencas hidrográficas de la región centroamericana es crítico, debido entre otras cosas a la falta de planificación en el manejo de los recursos naturales, situación que ha obligado a los gobernantes a tomar medidas que contribuyan a eliminar el deterioro acelerado que actualmente presentan las cuencas en cuanto al uso irracional de los recursos.

Consecuentes con la necesidad que tiene la humanidad de proteger los recursos naturales, se han desarrollado diagnósticos con el propósito de contribuir al mejoramiento de algunas cuencas hidrográficas, específicamente aquellas que contienen las fuentes de alimentación de sistemas de abastecimiento de agua administrados por municipalidades. Se llama la atención sobre el nexo inseparable entre la conservación y el desarrollo para lograr la sostenibilidad prudente de los recursos que ofrece la tierra.

Asimismo, mediante encuentros de jóvenes conservacionistas se ha dado a conocer la problemática de las cuencas hidrográficas y se han propuesto alternativas para su conservación. Se pretende que ellos sean los futuros promotores para combatir la explotación irracional de los recursos naturales. El propósito de estos encuentros ha sido dar a conocer parte del proceso de transformación en el campo de la protección y conservación de los recursos naturales que han sufrido las diferentes regiones del área, y a la vez lograr un efecto multiplicador con miras a que quienes no hayan participado en tales eventos conozcan lo tratado en ellos.

3.2.2 Programas de Manejo de Cuencas Hidrográficas

Para comprender bien la importancia del manejo de cuencas es fundamental la comprensión del ciclo hidrológico, el cual no se puede concebir si no es función de la vegetación, la lluvia, las características físicas del suelo y los problemas del uso del suelo y del agua.

Se han orientado hacia una serie de normas técnicas y gestiones que el hombre debe desarrollar en forma integral para aprovechar y proteger los recursos naturales, con el fin de obtener una producción óptima, bajo el principio de uso sostenible de los mismos.

OBJETIVOS DEL MANEJO DE CUENCAS

a. Mejorar las condiciones socio-económicas de los usuarios de los recursos naturales.

b. Conservar los recursos naturales conforme las políticas y estrategias establecidas en cada región.

c. Lograr una mayor productividad de los recursos naturales y mantener la misma de acuerdo a las exigencias de la región.

d. Restaurar las áreas degradadas.

e. Regular el régimen hidrológico.

BENEFICIOS DEL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

a. Producción del recurso agua.

b. Generación de energía hidroeléctrica.

c. Uso múltiple de todos los recursos de la tierra en forma sostenible.

d. Obtención de agua para riego.

e. Regularidad permanente con el fin de tener un abastecimiento normal de agua en época seca.

f. Producción de madera.

g. Aprovechamiento óptimo de labores agropecuarias.

h. Recreación y belleza paisajista.

i. Conservación de flora y fauna.

PLAN DE MANEJO

El plan de manejo se define como una serie de programas, proyectos, normas, regulaciones, reglamentos, que se aplicarán en una determinada cuenca hidrográfica, para responder a la situación particular de la misma, a fin de alcanzar objetivos específicos.

Un plan de manejo pretende:

a. Corregir una aplicación indeseable.

b. Mantener una situación satisfactoria.

c. Aprovechar el potencial intrínseco de la cuenca.

En resumen, el plan de manejo de una cuenca es una respuesta a:

a. Los usos actuales en la cuenca hidrográfica.

b. Los problemas que afronta o que causa la cuenca.

c. El potencial intrínseco de la cuenca.

3.2.2 Breve análisis de algunas cuencas hidrológicas en que se ubican fuentes de abastecimiento de acueductos Municipales en Costa Rica

No se pretende hacer un estudio minucioso y profundo de la problemática regional, sino que se analiza de forma somera la situación actual de algunas cuencas en las que se localizan las fuentes que abastecen los acueductos municipales en Costa Rica. Se identifican los problemas más sobresalientes en las cuencas y se proponen soluciones viables, que conllevan al mejoramiento en cuanto a cantidad y calidad del agua.

A pesar de ser muchos y muy complejos los problemas por resolver en este campo, y desafortunadamente pocos los recursos económicos disponibles, es preciso que las acciones propuestas se ejecuten a corto plazo. La tarea se puede enfrentar con el éxito deseado si existe voluntad política local y se obtiene la participación activa comunal; de lo contrario los procesos de deterioro ambiental seguirán su vertiginosa marcha, pudiendo llegar a causar un daño

permanente e irreversible a los sistemas hidrológicos.

Dentro de los problemas identificados deben mencionarse de modo muy general:

a. Se han talado bosques indiscriminadamente para darle espacio a la agricultura de todos los tipos, situación que de no equilibrarse adecuadamente puede causar una pérdida total de los suelos, principalmente en las áreas de mayor pendiente.

b. Se contaminan constantemente los cuerpos receptores, sobrepasando sus capacidades de dilución, con desechos tanto orgánicos como industriales.

c. No se da de modo suficiente una asistencia técnica a las municipalidades en cuanto al aprovechamiento racional de los recursos naturales.

d. No existen campañas comunales de educación ambiental orientadas al mejoramiento del estado actual de las cuencas productoras de agua y mejor aprovechamiento del recurso agua.

Como recomendaciones generales para atacar los problemas anteriormente descritos se tiene:

a. Se debe controlar la calidad de los efluentes que descargan en los cuerpos receptores, aplicando la legislación vigente en el sentido de obligar al uso de unidades de tratamiento adecuadas al ente contaminante. Esta labor deberá constantemente ser complementada con programas de monitoreo.

b. Las municipalidades deben buscar un mayor acercamiento a los respectivos organismos gubernamentales, con el fin de que sus funcionarios logren la capacitación requerida en el mejor aprovechamiento del recurso forestal y en el marco legal de la situación.

c. Las municipalidades y los organismos gubernamentales que corresponda deben promover campañas de educación ambiental.

d. Los costos de la conservación y protección del recurso hídrico deben ser incluidos en las tarifas del servicio de suministro de agua.

e. Existe una ley que le otorga a las municipalidades el 10 % del impuesto forestal, recursos que deben asignarse al impulso de programas de reforestación y de investigación y extensión comunal.

f. Las municipalidades deben asesorarse legalmente sobre las disposiciones que regulan la protección de los recursos naturales, con énfasis en el marco jurídico que ampara las zonas protectoras de las nacientes y áreas de recarga acuífera. Estas regulaciones, con sus respectivas sanciones, deben ser comunicadas por escrito a los propietarios de terrenos involucrados.

g. Las municipalidades, conjuntamente con los organismos gubernamentales que corresponda, deben delimitar las áreas de recarga acuífera, con el propósito de darles la protección requerida.

h. Con el propósito de contribuir a un mayor control de las talas ilegales, las municipalidades deben dar la investidura de autoridad a los funcionarios municipales encargados de los sistemas de abastecimiento de agua.

i. Preferiblemente, deberá reforestarse todas aquellas áreas de vocación forestal, cuyo uso actual esté destinado a otros cultivos. De no ser posible lo anterior deberá establecerse un uso combinado de los suelos de la forma más adecuada.

j. Las municipalidades deben asegurarse de que en la construcción de obras de gran envergadura, susceptibles de alterar fuertemente las condiciones naturales existentes, se realicen estudios de impacto ambiental, los cuales deben acompañarse a la Memoria de Ingeniería del proyecto y demás documentos de formulación.

TEMA No. 4 RIEGO, DRENAJE Y ADECUACION DE TIERRAS

4.1 RIEGO, DRENAJE

La agricultura en Costa Rica en siglos pasados se localizó en las áreas húmedas del país como, la región Atlántica, en la cual el régimen de precipitación es más intenso que en el pacífico seco, en áreas que conformaban haciendas ganaderas en el pacífico Norte que explotaban la actividad en una forma extensiva y pequeñas explotaciones en el valle central. Los cultivos más importantes a inicios del siglo eran la caña de azúcar, el café y el maíz en la zona del Atlántico y en el pacífico sur el banano.

En 1950, se inicia con un mayor impulso, trabajos para introducir el riego principalmente en la zona del pacífico norte y en forma paralela se llevan a cabo trabajos de drenaje superficial en la región del Atlántico. En 1955 se estimaba en 21225 hectáreas el área de riego y para 1992 se cuenta con 61700 hectáreas desarrolladas por el sector privado y más de 7000 hectáreas en el sector público, área que aumentará a cerca de 20000 hectáreas en 1995.

El SENARA fue la culminación de un largo proceso de desarrollo institucional, iniciado por el Estado Costarricense diez años antes de su creación. Un resumen del proceso es el siguiente.

- En 1971 se crea el SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRANEAS (SENAS).

- En 1972 se crea la Dirección de Riego y Drenaje, adscrita al MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG).

- En 1974 se crea CODEINTE.

- En 1979 se crea en el SERVICIO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (SNE) el Departamento de Riego y Avenamiento.

- En 1984, por medio de la ley 6877 se creó el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento, agrupando básicamente el personal del SENAS, la Dirección de Riego y Avenamiento del MAG y el Departamento de Riego y Drenaje del SNE.

El SENARA nace como una institución con autonomía jurídica y administrativa, algunas de sus funciones básicas son las siguientes:

- Elaborar y ejecutar políticas justas de aprovechamiento y distribución del agua para fines agropecuarios.

- Desarrollar y administrar los distritos de riego, avenamiento y control de inundaciones.

- Contribuir al incremento y diversificación de la producción agropecuaria en el país, procurando el óptimo aprovechamiento y distribución del agua para riego en los distritos de riego.

- Investigar, proteger y optimizar el uso de los recursos hídricos del país, tanto superficiales como subterráneos.

- Promover la utilización de los recursos hídricos del país, sin perjuicio de las atribuciones legales de otras instituciones.

- Realizar, coordinar, promover y mantener actualizada las investigaciones hidrogeológicas, agrológicas y otras necesarias en las cuencas hidrográficas del país, así como las socioeconómicas y ambientales en las áreas y regiones en que sea factible establecer distritos de riego y avenamiento.

- Velar porque se formule una política racional y democrática en el otorgamiento de concesiones relativas a la utilización de las aguas para riego.

En Costa Rica, el SENARA es la única institución del gobierno que posee los instrumentos para ejecutar los estudios y llevar a cabo la construcción y operación de las áreas de riego de interés público.

Merece ser destacadas algunas específicas, que el SENARA ha llevado a cabo desde su creación.

a. Distrito de riego Arenal - Tempisque (PRAT)

El proyecto de riego Arenal - Tempisque pretende el desarrollo agrícola de una superficie neta de aproximadamente 59960 hectáreas, área que se divide entre los distritos de Arenal con 40060 has y Zapandí con 19900 has. La fuente de agua del PRAT proviene básicamente de 70 metros cúbicos de la laguna del Arenal, la cual es parte del complejo hidroeléctrico Arenal-Corobicí-Sandillal y las aguas subterráneas del acuífero del valle del Tempisque.

La I etapa que se encuentra en operación con un total de 6006 hectáreas y un costo de U.S.$ 19.8 millones mediante los préstamos 373/OC-CR y 617/SF-CR .

Algunos datos generales de los beneficios que se han dado en esta I Etapa son los siguientes:

VARIABLE	SIN PROY	CON PROY	BENEFICIO
Producción (TM/Ha)			
Arroz	2.6	5.62	+116
Caña de azúcar	31.0	75.73	+144
Carne (cab/hect)	0.5	1.00	+100
Tenencia de la tierra			
Pequeños (0-10 ha)	42.4 %	69.0 %	+26.6 %
Medianos (10-50 ha)	0	18.7 %	+18.7
Grandes (+ 50 ha)	57.6 %	12.3 %	- 45.3

En julio de 1987, se aprueba el contrato de préstamo para la ejecución de la II etapa del Proyecto de Riego Arenal, la cual se encuentra en ejecución y se espera concluir en 1995, con un área total de 12170 hectáreas de riego con un costo de U.S.$ 44.5 millones, cubierto con los préstamos BID 208/IC-CR, FIV PR-CR-29-178 y los aportes locales correspondientes.

En la actualidad, se han iniciado las negociaciones para la ejecución de una III etapa y la consolidación de la I y II etapa.
La III Etapa cubriría un total de 23450 hectáreas en los subdistritos Tempisque, Abangares y Lajas.

b. Programa Nacional de Riego en Pequeñas Areas

El objetivo de este programa es el de implementar proyectos agrícolas bajo riego. El SENARA, una vez que inició la ejecución del programa, se obtuvo la colaboración del gobierno de España por medio del IRYDA y se identificó 53 proyectos en todo el país en base a una clasificación de las áreas potenciales en función del clima, identificación de fuentes de agua, tenencia de la tierra, topografía; cantidad que se ha visto incrementada en la actualidad a más de 80 y la cual aumenta por solicitudes de agricultores organizados de diversas comunidades del país. El programa de pequeño riego se ha convertido en uno de los más importantes del SENARA por el gran impacto socioeconómico, no solo para los productores sino que también para las regiones en la cual se ubican los proyectos.

c. Distrito de riego, avenamiento y conservación de suelos de Osa, Golfito y Corredores

El SENARA inició sus actividades en esta zona con la firma de un convenio para el análisis de la problemática de drenaje en las áreas de Piedra Blanca y Palmar Sur, por otro lado se colaboró en la preparación de los términos de referencia para la contratación y supervisión de los diseños para la rehabilitación de los drenajes en el proyecto agroindustrial Elías Soley. Posteriormente

por medio del decreto ejecutivo número 19628-MAG del 17 mayo 1990, se crea el Distrito de riego, avenamiento y conservación de suelos de Osa, Golfito y Corredores, el cual abarca un área de 225000 has brutas, en las cuales, se identifican 50000 has con necesidad de riego, drenaje y control de inundaciones.

En la zona sur del país, se están ejecutando acciones para rehabilitar los sistemas de riego y drenaje que las compañías bananeras dejaron hace varios años. A la fecha se ha rehabilitado el sistema de riego de 2000 hectáreas en Palmar Sur, el cual puede llegar hasta 3000 has, se está rehabilitando el sistema de drenaje para 5000 hectáreas en el sector conocido como fincas Costa Rica-Gamba y Vaquillas, para el beneficio de 450 pequeños agricultores. Por otra parte, el SENARA mediante convenio con el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), está supervisando la construcción de las obras de drenaje de aproximadamente 14000 hectáreas en el proyecto Agroindustrial de Coto Sur para el beneficio de alrededor de 1000 pequeños agricultores, con un costo de 1100 millones de colones.

También es importante recalcar el internes que el gobierno ha mostrado en llevar a cabo las obras necesarias para el control de inundaciones de las tierras localizadas en la parte baja de la cuenca del río Coto Colorado, lo que puede beneficiar aproximadamente 35000 hectáreas.

d. Distrito de riego Itiquis

En 1976 se firmó el documento de contrato de préstamo con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y se aprobó mediante ley 6040 en enero de 1977, para desarrollar el proyecto denominado "Organización de Distritos de Riego de la Cuenca del Río Itiquis".

El Distrito de Riego de Itiquis beneficia a más de 360 familias directas y unas 20000 familias en forma indirecta, con un área de riego de 883 hectáreas.

e. Otras acciones

Paralelamente a las acciones anteriores, el SENARA lleva a cabo la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego construidos (Distritos de Riego Arenal, Itiquis y Zona sur) y se da seguimiento y asistencia a las sociedades de usuarios de los proyectos de pequeño riego.

El SENARA con la colaboración del Gobierno de Japón, a través de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), elaboró entre 1987-88 el Estudio de Plan Maestro para el desarrollo agrícola Integrado en Limón. El área de estudio abarca el drenaje de 67000 hectáreas de la región Atlántica, sin embargo, el costo del proyecto se ha convertido en el principal problema, costo estimado en aproximadamente U.S.$ 90 millones.

El SENARA ha ejecutado trabajos de rehabilitación en la zona atlántica con apoyo de los productores privados, municipalidades y comunidades, labor llevada a cabo con la participación de otras instituciones como el MAG, SNE, IDA, Municipalidad de Matina y la Asociación de Desarrollo de Santa Marta. Los recursos para los trabajos fueron aportados por las empresas

beneficiadas, monto de aproximadamente 13 millones de colones. La rehabilitación beneficio una zona de 2355 hectáreas.

La experiencia del riego en Costa Rica ha demostrado que este juega un papel muy importante en las regiones del Pacífico norte, centro y sur y en la Meseta Central con un fuerte impacto positivo en la economía nacional porque permite culminar la cosecha de secano, evitando riesgos y pérdidas, permite practicar una agricultura intensiva con una cosecha adicional en la estación seca, además, un mejor control de plagas y aplicación de insumos, contribuyendo a la exportación de cultivos no tradicionales.

4.2 APOYO ESTATAL Y PLANIFICACIÓN DEL SECTOR RIEGO

Costa Rica no cuenta con políticas específicas de apoyo o fomento a la actividad del riego, más bien, es un sector que no se ha ubicado dentro de las prioridades de las políticas públicas, excepto en su relación con las exportaciones. Las inversiones públicas en el sector riego se reducen principalmente a la ejecución de la II Etapa del Distrito Arenal, la rehabilitación de las 3000 hectáreas en la zona sur y la ejecución de una cantidad limitada de proyectos de pequeño riego.

La participación del sector privado en la implementación de áreas de riego, se ha constituido en un importante aporte para el desarrollo de una agricultura más eficiente.

El SENARA es la institución responsable de la participación del sector público en la planificación del desarrollo del riego que se dirige a pequeños y medianos agricultores. Para tal efecto lleva a cabo los estudios, a nivel de diagnóstico, prefactibilidad, factibilidad y por último, obtener los recursos para ejecutar las obras.

Los proyectos de riego están dirigidos preferiblemente a grupos de agricultores organizados y tienen un costo que oscila entre los $2000 y $3000/ha, y un costo adicional de inversión dentro de la finca, los cuales varían de $800 a $1000/ha dependiendo del tipo de riego a utilizar.

La recuperación de las inversiones por la ejecución de los proyectos de riego, ha oscilado entre el 60 y 100% de la inversión y por otro lado, se ha tomado como norma el compromiso de que los agricultores se hagan cargo del 100 % de los costos de operación y mantenimiento. La recuperación de las inversiones por parte de los agricultores, implica en la mayoría de los casos de un cambio en la actividad agrícola hacia cultivos más rentables y con posibilidad de colocar en el mercado externo.

El financiamiento para las obra de pequeño riego se han obtenido de varias fuentes entre los que se encuentran, aporte del gobierno local, AID, Gobierno España (Sector Social Productivo), además se está tramitando recursos con el BID, incorporado en las negociaciones para la III etapa del Distrito Arenal.

Los cuadros siguientes muestran un resumen de las áreas de riego con participación del sector privado y público.

AREAS DE RIEGO DEL SECTOR PRIVADO

SECTOR	PROYECTO/FINCA	AREA (ha)	PRINC CULTIVOS
Privado	Pelon de Bajura	3900.0	Arroz, melon
	CATSA	1500.0	Caña de azúcar
	Taboga	3600.0	Caña, arroz
	El Viejo	1700.0	Caña, melón
	Mangotico	80.0	Mango
	Mangarica	1000.0	Mango
	El Porvenir	400.0	Arroz, melón
	Palmar	1000.0	Caña
	Pindeco	3000.0	Piña
	Coopetrabasur	300.0	Banano
	Palmatica	7000.0	Palma Africana
	United Brand	3500.0	Palma Africana
	Peq y mediano Valle Central	11900.0	varios
	Varios en Pacif seco	15820.0	varios
Total		54700.0	

PROYECTOS DE RIEGO CON PARTICIPACION DEL SECTOR PUBLICO

SECTOR	PROYECTO	AREA(ha)	PRINC CULT	OBSERVAC
PUBLICO	I etap PRAT	6006.0	Arroz, caña, pastos	En operación
	La Esperanza	30.0	Hortalizas	"
	Palmar Sur	3000.0	Banano	"
	Río Palmas	13.0	Caña, pastos	"
	Río Grande	10.0	Papaya, varios	"
	San Bernardo	60.0	Varios	"
	Coopagrimar	40.0	Hortalizas	"
	Tierra Blanc	57.0	Hortalizas	"
	Dist Itiquis	883.0	Varios	"
	Dulce Nombre	45.0	Varios	"
	San Vicente	38.0	Hortalizas	Inicia 1995
	Fortuna	99.0	Hortalizas	"
	Agrivolio	32.0	Varios	"
	Pitalillo	46.0	Chayote	"
	Sta Barbara	75.0	Hortalizas	"
	II Etapa PRAT	12170.0	Caña, arroz, pastos	"
TOTAL		22604.0		

4.3 PLANES MAESTROS, PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

El SENARA tiene dentro de sus planes de mediano plazo la ejecución de la III etapa del Distrito Arenal que incorpora al riego 23450 hectáreas, para alcanzar más de 41500 hectáreas.

Con respecto a la ejecución de proyectos de pequeño riego, el SENARA considera que el desarrollo de este tipo áreas, es de gran importancia por el impacto socioeconómico de los agricultores beneficiados y a la fecha se han identificado más de 80 posibles proyectos en todo el país, cifra que aumenta cada año por solicitudes de los agricultores.

El SENARA recientemente contrató una consultoría para que llevara a cabo la actualización del Plan Maestro del Proyecto de Riego de Arenal (elaborado en la década de los 70) y la formulación de un programa nacional de riego en pequeñas áreas.

En la vertiente del Atlántico se cuenta con un Plan Maestro elaborado por el SENARA por el apoyo de una cooperación del Gobierno de Japón con el fin de ejecutar las obras de drenaje de 67000 hectáreas.

El monto estimado para la ejecución de la III etapa del Distrito de Riego de Arenal es de aproximadamente U.S.$ 36 millones y para la ejecución de las obras de pequeño riego se estima el presupuesto en U.S.$ 5 millones, los cuales se espera obtener en un mismo préstamo del BID.

El monto estimado en forma preliminar para las obras de control de inundaciones en el Río Coto Colorado en la zona sur del país es del orden de U.S.$ 5 millones.

4.4 EFICIENCIAS DE RIEGO Y CONTROL DE EFLUENTES

La eficiencia en el uso del agua es uno de los problemas más frecuentes que se encuentran en las áreas de riego y especialmente si el riego es por el método de gravedad. El Distrito de Riego de Arenal no ha logrado implementar un programa de control de la eficiencia del riego debido principalmente a que no cuenta con las obras de calibración en las tomas de canal y a nivel de parcela y no se cuenta con la posibilidad de restringir el tipo de cultivo en función del uso potencial del suelo, por otro lado, no se ha tratado de poner en práctica la ejecución de sistemas de control y seguimiento de la distribución y uso del agua, sistema que se elaboró (programa de computo) que permite definir las fechas de riego, volúmenes por parcela en función de las diferentes variables como son el clima, suelo, cultivo.

La eficiencia total del riego en el Distrito de Riego se estima entre el 20 y 30%. El mal uso del agua en el Distrito de Riego ha provocado la elevación de los niveles freáticos en algunas zonas, por lo que se está ejecutando un monitoreo constante de los mismos en todo el área de la I etapa y II etapa, para lo cual se perforaron pozos de observación y se hacen lecturas mensuales con el fin de determinar el comportamiento y el efecto sobre los cultivos y definir las posibles medidas correctivas.

En los proyectos de riego en pequeñas áreas, se brinda un seguimiento y asesoría a los usuarios y las organizaciones de los usuarios. A nivel de campo se ha ejecutado un programa de trabajo para darle seguimiento a la humedad del suelos por medio de tensiómetros de tal manera que se le brinde al agricultor un mejor criterio para determinar los tiempos entre riego y volúmenes de agua a aplicar. En los proyectos de pequeño riego la eficiencia del riego es más alta, ya que en todos los construidos hasta el momento el sistema de distribución y aplicación es presurizado (aspersión, microaspersión y goteo) y la misma oscila entre 60-75%, sin embargo, no se poseen datos suficientes para su determinación. Evaluaciones realizadas en varios casos brindaron eficiencias de riego aceptables (hasta 80 % en goteo).

4.5 CONFLICTOS POTENCIALES CON OTROS SECTORES

La prioridad del uso del agua se ha convertido en un serio problema para el sector riego, debido a que la Ley de Aguas vigente, la cual es del año 1942, el riego tiene un orden muy inferior en la priorización del uso.

En muchas zonas agrícolas del país en las cuales se han llevado a cabo proyectos y/o estudios para implementar proyectos de pequeño riego, el uso del agua se ha presentado como uno de los problemas más serios por no contarse con un control adecuado de los diferentes usuarios por parte de la institución encargada, los cuales en la mayoría de los casos, no poseen una concesión de aguas. A la fecha no se ha enfrentado la situación con el fin de normalizar es uso del agua por diversos motivos como son la falta de una legislación adecuada, falta de recursos, etc.

La disponibilidad oportuna del agua en el proyecto de Riego de Arenal depende de una adecuada coordinación con el ICE, sin embargo no ha sido posible contar en todo momento con el agua necesaria para cubrir la demanda. El nivel actual de la laguna del Arenal, puede en muy corto plazo convertirse en un serio problema de abastecimiento del agua de riego, pero por otro lado, también es necesario, se implementen los programas para el mejoramiento de la eficiencia del riego en el Distrito Arenal.

El mal uso del agua no solo puede provocar problemas de abastecimiento, de elevación de los niveles freáticos y su efecto sobre la producción agrícola, también se pueden provocar serios problemas por el arrastre de agroquímicos, produciendo contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, llegando a provocar un impacto directo sobre la flora y fauna. En el caso del Distrito Arenal se está ejecutando una serie de acciones en coordinación con la UCR, el Museo Nacional y el MIRENEM con el fin de dar seguimiento a la calidad de las aguas, suelos, vida silvestre, vectores epidemiológicos, elaboración de los planes de manejo de Palo Verde y la Cuenca Alta del Arenal y el Estudio de Impacto Ambiental de la II Etapa sobre el Parque Nacional de Palo Verde. A la fecha, después de dos años de análisis de muestras, los resultados no han reflejado problemas importantes.

TEMA No. 5 ENERGÍA Y GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

El Instituto Costarricense de Electricidad "I.C.E.", fue creado como Institución Autónoma, el 8 de abril de 1949, mediante el Decreto de Ley No.449

El Instituto fue concebido, desde su origen como ente rector y principal ejecutor del desarrollo y administración de la industria eléctrica nacional. La Ley constitutiva es clara en que tal desarrollo debía sustentarse en el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales propios del país.

5.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

El sector de energía está integrado por el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM), ente rector, el Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), el Servicio Nacional de Electricidad (SNE), el Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICIT).

5.2 COORDINACIÓN CON OTROS SECTORES USUARIOS

Otros sectores con los que se coordina en el campo de recursos hídricos son el Ministerio de Agricultura, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarrillados, las universidades, la Junta Administrativa de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC) y el SENARA.

Si los proyectos hidroeléctricos se ubican en la cuenca alta de los ríos, la competencia por el uso es mínima, más bien lo que se produce es una utilización más eficiente del recurso, pues al ser el uso hidroeléctrico no consuntivo, permite el desarrollo, en cascada, de otras actividades. Si los proyectos hidroeléctricos se ubican en la cuenca media, si podría haber competencia, especialmente con los usos consuntivos, ubicados aguas arriba de los sitios de presa.

5.3 ESTIMACIÓN DE LAS DEMANDAS AL AÑO 2000 Y PROYECTOS HIDROELECTRICOS PROGRAMADOS

La demanda se estima en 1211.0 MW.

Los proyectos hidroeléctricos programados son:

P.H. Generación Privada	8.0 MW	1995
P.H. Toro I	24.0 MW	1995-1996
P.H. Toro II	66.0 MW	1995-1996
P.H. Daniel Gutiérrez	20.0 MW	1996
P.H. Generación Privada	30.0 MW	1997-1998
P.H. Angostura	177.0 MW	1999

5.4 EXISTENCIA Y SEGUIMIENTO DE PLANES MAESTROS DE ELECTRIFICACIÓN

Si existen planes maestros para ciertas cuencas del país entre las que se destacan principalmente las siguientes:

Cuenca del río Reventazón
" " " Pacuare
" " " Matina
" " " Chirripó
" " " Tárcoles
" " " Térraba
" " " Savegre
Cuenca del río Naranjo
" " " Parrita
" " " Sixaola
" " " San Carlos
" " " Sarapiquí

5.5 MONTO DE LAS INVERSIONES PROGRAMADAS

De acuerdo a información suministrada por el Departamento de Estudios Económicos y Financieros se tiene una revisión hecha hasta mayo de 1994 para el BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica) con los siguientes montos en millones de colones hasta el año 2000.

P.H. Toro I y II	11992	1994 y 1995	P.H. Angostura	64294
		1994 a 1999		
P.H. Pirrís	81701	1998 a 2002		
P.H. Guayabo	116578	2000 a 2003		

Estos montos no incluyen los gastos financieros.

5.6 PORCENTAJE DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

La potencia instalada es de 1043.36 MW, de los cuales un 83% proviene de plantas hidroeléctricas y un 17.0% de plantas termoeléctricas.

Del 83% de la energía de origen hidráulico del Sistema Nacional Interconectado (SNI), un 40.0% es aportado por las plantas de Arenal y Corobicí, cuyo embalse es de regulación plurianual. Estos porcentajes demuestran la dependencia tan grande del sistema energético del régimen hídrico y su altísima susceptibilidad a la condición de pluviosidad del año hidrológico.

5.7 EXISTENCIA DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA PRIVADA

La generación privada está constituida por las siguientes plantas:

El Viejo	4,00 MW
El Angel	3,85 MW
Varias privadas	2,15 MW
	10,00 MW

La capacidad instalada es de 1043.36 MW por lo tanto la contribución actual es de un 0.83%.

Para el año 2000 se tienen los siguientes proyectos:

P.H. Generación Privada	8.0 MW	1995
P.H. Daniel Gutiérrez	20.0 MW	1996
P.H. Generación Privada	30.0 MW	1997-1998

5.8 INTERCONEXIÓN CON PAÍSES VECINOS Y SU APORTE AL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO

La interconexión eléctrica de los países centroamericanos ha sido promovida desde hace varios años como instrumento fundamental para el desarrollo económico y de integración regional. A través de ella se busca el aprovechamiento óptimo, racional y eficiente de los recursos energéticos de la región y los indudables beneficios que se derivan del desarrollo y operación coordinada de un sistema integrado.

En su primera etapa, el proceso ha consistido en la instalación física de las líneas de enlace que han permitido conectar los siguientes sistemas eléctricos:

Honduras-Nicaragua financiado con recursos del Banco Mundial.

Nicaragua-Costa Rica financiado con recursos del préstamo 140-BCIE.

Guatemala-El Salvador financiado con recursos BCIE.

Costa Rica-Panamá financiado con recursos de los préstamos del BID 34/IC-CR y 22/VF-CR.

Intercambio de energía realizados:

Durante el año 1992 se realizaron intercambios de energía con Panamá y Nicaragua. Con ambos países se obtuvo un saldo positivo, ya que las exportaciones superaron las importaciones. En el caso de Panamá, la diferencia fue de 28586.0 MWh, y en el de Nicaragua de 35578.9 MWh, para un total de 64164.9 MWh.

5.9 IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE CUERPOS DE AGUA EN REFRIGERACIÓN DE CENTRALES TÉRMICAS

Actualmente en el país la única planta que utiliza este sistema es la de San Antonio, en donde lo que se produce es un ligero aumento de la temperatura. Debido a que el río Virilla carece prácticamente de algún tipo de vida, el impacto ambiental que pudiera darse debido a este factor es despreciable.

5.10 PROYECTOS EN EJECUCIÓN O SOLICITADOS DENTRO DE LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA TÉCNICA DADA POR ORGANISMOS INTERNACIONALES

Actualmente se está trabajando en un proyecto con la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica para detectar fugas en las represas mediante el uso de isótopos radioactivos.

Se están realizando estudios sedimentológicos en la cuenca del río Reventazón en conjunto con la Universidad de Upsala (Suecia).

Existen en trámite dos proyectos de cooperación internacional con la Agencia Sueca para la Cooperación Internacional técnica y Económica (BITS) para estudiar el problema de los sedimentos y del "Gamalote" en el embalse de Arenal y el análisis de valores extremos para el diseño de obras hidraúlicas.

5.11 PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS EN CUENCAS INTERNACIONALES

En la actualidad no existen proyectos hidroeléctricos en cuencas internacionales.

5.12 PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

Los programas de capacitación se realizan de acuerdo a las necesidades del sector planificándose por semestres.

En cuanto a la capacitación en el exterior se elabora un programa, el cual depende de las ofertas que se reciban de otros países y de las políticas a nivel nacional que se impongan en ese momento.

5.13 PROBLEMAS QUE AFRONTA EL SECTOR HIDROELECTRICO

Principalmente los siguientes:

- Crecimiento de la demanda.
- Financiamiento con tasas de interés cada vez más altas.
- Falta de recursos humanos y materiales.

- Leyes que entorpecen el desarrollo de los proyectos.
- Tarifas bajas.

TEMA No. 6 TRANSPORTE Y NAVEGACION FLUVIAL

De acuerdo a la Ley No. 4786, "Creación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, con fecha 10 de julio de 1971 en su Artículo 2º, inciso h: le corresponde Planificar, construir, mejorar y conservar obras de defensa civil, para controlar inundaciones y otras calamidades públicas.

Para tales efectos le corresponde a la Dirección de Obras Portuarias y Fluviales realizar evaluaciones para el control de daños y obras de protección contra inundaciones; así mismo la construcción de obras de protección y canalización, a través del Departamento de Obras Fluviales, en coordinación con la Comisión Nacional de Emergencia.

6.1 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA RESPONSABLE DEL SECTOR

En uso de las facultades y atribuciones que les confieren el artículo 142 de la Constitución Política y la Ley No. 4786 del 5 de julio de 1971, "Ley de Creación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes", (Reforma a la Ley No. 3155 del 5 de agosto de 1963), el cual tiene por objeto en su Artículo 2º, inciso c: "Planificar, construir, mejorar y mantener los puertos de altura y cabotaje, las vías y terminales de navegación interior, los sistemas de transbordadores y similares. Regular el transporte marítimo internacional, de cabotaje y de vías de navegación interior.

Para realizar estas labores, se crea por medio de la Ley No. 3155 del 5 de agosto de 1963 la Dirección General de Obras Portuarias y Fluviales, velando por la construcción, mejoramiento y mantenimiento de estas obras y adscrita a la División de Obras Públicas. Así mismo se crea la Dirección General de Transporte Marítimo según Decreto Ejecutivo No. 11147-T, del 6 de febrero de 1980, adscrita a la División de Transportes, velando por la regulación del transporte marítimo internacional, de cabotaje y vías de navegación interior; estableciendo y ejecutando políticas concernientes a la explotación del transporte marítimo y fluvial.

6.2 LONGITUDES DE CAUCES NAVEGABLES, VOLUMENES Y TIPOS DE TRAFICO FLUVIAL, NIVELES DE DESARROLLO PRESENTE Y FUTURO. IMPORTANCIA DE LA NAVEGACION REGIONAL Y NACIONAL

Desde finales del siglo XIX y hasta la década de 1950, el transporte por agua tuvo una gran importancia en Costa Rica, principalmente para el tráfico de carga local. Este tráfico llego a ser muy intenso en la costa del Pacífico, especialmente en la Península de Nicoya, a causa de la entonces falta de comunicaciones terrestres. Por esta misma razón, aunque en menor grado, llegaron a tener cierta magnitud los movimientos de cabotaje en la Zona Atlántica, y fluviales en los ríos de las Llanuras del Norte. Pero, la constante expansión de la red vial durante las últimas décadas produjo una paulatina disminución de estos servicios de navegación, hasta que en muchos de ellos desaparecieron. Sin embargo, en la actualidad todavía se realizan unos pocos

en ciertas regiones del país, aunque la cuantía del transporte en este medio es muy reducida.

En un análisis preliminar del transporte por vías de navegación interior y de cabotaje, preparado para el Grupo de Transporte Marítimo y Navegación Interior, la Dirección General de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Sistan International, Inc., en diciembre de 1980, reveló que el país contaba con un total aproximado de 1063 kilómetros de rutas de cabotaje marítimo (879 kilómetros en el litoral Pacífico y 184 kilómetros en el litoral Atlántico) y 812 kilómetros de rutas fluviales (374 kilómetros en la vertiente Norte, 328 kilómetros en la vertiente Atlántica y 110 kilómetros en la vertiente Pacífica).

PRINCIPALES VIAS NAVEGABLES

A continuación se presenta una lista de las principales rutas de cabotaje marítimo y de transporte fluvial del país, con indicación de las longitudes aproximadas donde la navegación puede llevarse a cabo. Para el caso de los ríos se consideraron únicamente los tramos con más de un metro de profundidad del agua, donde pudieran navegar botes con más de tres toneladas de carga.

a. Cabotaje en el litoral Pacífico

- De Puntarenas a Playa Naranjo, barcos transbordadores en el Golfo de Nicoya, 16 kilómetros.
- De Puerto Níspero a Puerto Moreno, pontón transbordador en la desembocadura del Río Tempisque, 1.6 kilómetros.
- De Puntarenas a Paquera, en el Golfo de Nicoya, 19 kilómetros.
- De Puntarenas a la Boca del Río Tempisque, en el Golfo de Nicoya, 50 kilómetros.
- De Puntarenas a Cuajiniquil, 312 kilómetros.
- De Puntarenas a Quepos, 109 kilómetros.
- De Puntarenas a Golfito, 296 kilómetros.

b. Cabotaje en el litoral Atlántico

- De Limón a Barra del Colorado, 112 kilómetros.
- De Limón a Sixaola, 72 kilómetros.

c. **Vias fluviales en la vertente norte**

- **Río Sapoa:** desemboca en el Lago de Nicaragua, 3 km en Costa Rica y 5 Km en Nicaragua.

- **Río Sábalos:** desemboca en el Lago de Nicaragua, 6 km en Costa Rica y 3 km en Nicaragua.

- **Río Niño:** desde San José de Upala hasta su desembocadura en el Lago de Nicaragua, 10 km en Costa Rica y 8 km en Nicaragua.

- **Río Guacalito:** desde Las Delicias de Upala hasta su desembocadura en el Lago de Nicaragua, 4 km en Costa Rica y 6 km en Nicaragua.

- **Río Zapote:** desde Upala hasta su desembocadura en el Lago de Nicaragua, 12 km en Costa Rica y 10 km en Nicaragua.

- **Río Frío:** desde San Rafael de Guatuso, pasando por los Chiles, desemboca a la salida del Río San Juan del Lago de Nicaragua, 50 km en Costa Rica y 12 km en Nicaragua.

- **Río Sabogal:** desde Finca San Ramón hasta su desembocadura en el Río Frío, 3 km.

- **Río Medio Queso:** desde Los Angeles hasta su desembocadura en el Río San Juan, 9 km en Costa Rica, y 4 km en Nicaragua.

- **Río Poco Sol:** desde Finca San Ramón hasta su desembocadura en el Río San Juan, 8 km en Costa Rica y 6 km en Nicaragua.

- **Río San Juan:** desde 5.6 km aguas abajo de El Castillo, según tratado Cañas-Jerez, hasta el Río Colorado, 100 km de navegación común entre Nicaragua y Costa Rica.

- **Río San Carlos:** desde Muelle de San Carlos hasta Bocas de San Carlos, en el Río San Juan, 60 kilómetros.

- **Río Sarapiquí:** desde Puerto Viejo hasta Boca de Sarapiquí (Trinidad) en el Río San Juan, 46 kilómetros.

- **Río Sucio:** desde Finca El Palmar, hasta el Río Sarapiquí, 22 km.

- **Río Toro:** desde aguas abajo del Río Cuarto, hasta la confluencia con el Río Sarapiquí, 10 km.

- **Río Chirripó Norte:** desde las Llanuras del Tortuguero, hasta el Río Colorado, 31 km.

d. Vías fluviales en la vertiente del Atlántico

- **Río Colorado:** desde el Río San Juan, hasta su desembocadura en Barra del Colorado, 40 km.

- **Canal artificial de Tortuguero:** aprovechando las lagunas y los brazos fluviales que intercomunican las cuencas del Caribe, éste une el embarcadero de Moín con la Barra del Colorado, 112 km.

- **Río Sixaola:** desde su confluencia con el Río Yorkín, hasta su desembocadura en el Mar Caribe, 73 km.

- **Río Tortuguero:** en las cercanías de Las Lagunas del Tortuguero, 3 kilómetros.

- **Río Parismina:** desde su confluencia con el Río Reventazón hasta la Barra de Parismina, 21 km.

- **Río Reventazón:** desde Negritos, hasta su desembocadura con el Río Parismina, 8 km, sin embargo es utilizado para realizar travesías turísticas en la cuenca alta del mismo.

- **Río Pacuare:** desde La Perla, hasta su desembocadura en el Mar Caribe, 10 km.

- **Río Matina:** desde aguas abajo de Cuatro Millas, hasta su desembocadura en el Mar Caribe, 10 km.

- **Río Carbón:** desde Hone Creek, hasta su desembocadura en el Mar Caribe, 5 km.

- **Río Telire:** desde Gavilán Canta hasta su confluencia con el Río Sixaola, 16 km.

- **Río Uren:** desde Amubri hasta su confluencia con el Río Telire, 7 kilómetros.

- **Río Lari:** hasta la confluencia con el Río Telire, 7 km.

- **Río Coen:** desde Corona hasta su confluencia con el Río Lari, 6 kilómetros.

e. Vías fluviales en la vertiente Pacífica

- **Río Tempisque:** es navegable desde el Río Bolsón hasta la Isla Toro, paso del pontón transbordador Puerto Níspero-Puerto Moreno, 38 kilómetros.

- **Río Bolsón:** desde la población de Bolsón hasta su confluencia con el Río Tempisque, 5 km.

- **Río Bebedero:** desde la población de Bebedero hasta su confluencia con el Río Tempisque, 17 km.

- **Río Sierpe:** desde la población de Sierpe hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, 31 km.

- **Río Coto Colorado:** desde su confluencia con el Río Colorado hasta su desembocadura en el Golfo Dulce, 19 km.

- **Río Grande de Térraba:** es navegable en ciertos períodos, ya que la acumulación de sedimentos en su cauce, impide el libre tránsito de lanchas u otro tipo de embarcación particular.

A pesar de que se contaba con 812 kilómetros de rutas fluviales y 1063 kilómetros de rutas de cabotaje marítimo, las obras de infraestructura para estos servicios de transporte por agua eran muy pocas. Consisten básicamente en atracaderos y muelles, además de algunas instalaciones destinadas a actividades pesqueras. Varias de estas obras carecían de mantenimiento adecuado.

Actualmente, la actividad más significativa de cabotaje se desarrolla en el Golfo de Nicoya, donde prestan servicios cuatro pontones transbordadores, una lancha y algunas otras embarcaciones de menor tamaño. Los horarios de servicio son fijos y cubren todo el día, para el transporte tanto de carga como pasajeros.

También se desarrolla una actividad de cabotaje de cierta magnitud en el Golfo Dulce, aunque con embarcaciones de menor tamaño y capacidad. Normalmente se emplean barcazas, pontones, lanchas y botes, pero los servicios son menos regulares.

En los ríos de la Llanura del Norte, la navegación se efectúa principalmente en los ríos San Juan, Colorado, Sarapiquí, San Carlos y Frío, utilizándose botes y planas para el transporte de carga y los pasajeros. Estos últimos tipos de embarcaciones también los usan las poblaciones a lo largo de la costa norte del Atlántico, a través del Canal de Tortuguero de 112 kilómetros de largo, el cual prácticamente está asolvado a raíz del levantamiento continental sufrido durante el terremoto de 1991, ocurrido en la zona Atlántica.

Cabe destacar que ciertamente las vías fluviales y marítimas han venido perdiendo importancia como medio de transporte, pero en los últimos años, ha aumentado su aprovechamiento para fines de recreación y turismo, como es el caso del Golfo de Nicoya.

6.3 LEYES DE FOMENTO Y PROTECCION DE LA NAVEGACIÓN FLUVIAL

A continuación de detallan las leyes y reglamentos de regulación del transporte por agua:

a. Ley No. 4786, "Ley de Creación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes", del 10 de julio de 1971.

   - Creación de la Dirección General de Obras Portuarias y Fluviales.
   - Creación de la Dirección General de Transporte por Agua.

b. Ley No. 2220, "Ley de Servicio de Cabotaje de la República", del 16 de junio de 1958.

c. Decreto Ejecutivo No. 66, "Reglamento de la Ley de Servicio de Cabotaje de la República", del 9 de noviembre de 1960.

d. Decreto Ejecutivo No. 11147-T, "Reglamento Orgánico de la Dirección General de Transporte por Agua", del 8 de febrero de 1980.

e. Junta Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica, "Reglamento para la navegación de los canales del Norte de la Vertiente Atlántica", del 25 de febrero de 1977.

6.4 EXISTENCIA DE ESTUDIOS SOBRE SU POTENCIAL Y FUTURO DESARROLLO COORDINACION CON OTROS SECTORES USUARIOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS

En diciembre de 1980, se realizó un "Análisis preliminar del transporte por vías de navegación interior y de cabotaje", Proyecto de asistencia técnica para la planificación del transporte", el cual consideró proponer una serie de inversiones menores que pudieran justificarse para el desarrollo de los servicios de cabotaje y navegación interior del país, en aquellas localidades o poblados que esa actualidad utilizaban las vías acuáticas como medio principal de transporte, o que alternativamente pudieran utilizar tales vías.

La ausencia de información suficiente sobre los servicios de cabotaje y de navegación fluvial que se prestan en el país, ha impedido realizar estudios rigurosos de factibilidad para una determinación estricta del orden de prioridades de las obras que se justificaría construir o mejorar, por lo que tuvo que recurrirse a otros criterios de selección, aunque se reconoce que los resultados podrían diferir de los que se obtendrían desde el punto de vista de la eficiencia de los proyectos, si existiera información adecuada sobre este medio de transporte. Los criterios para señalar las prioridades de inversión se basaron en las implicaciones de algunas variables tales como la población servida (rural y urbana), la actividad principal del lugar, el volumen de productos que se moviliza (cuando se contó con esa información), la existencia de otros medios

de transporte (carreteras, caminos, aeropuertos, etc.). Además, se tomó en cuenta como criterio especial de ponderación, el aspecto referente a la utilidad social neta que se presume obtendrían los poblados o áreas de influencia, si se llevaran a cabo los proyectos de inversión propuestos.

6.5 PROYECTOS EN EJECUCIÓN O SOLICITADOS DENTRO DE LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA TÉCNICA DADA POR ORGANISMOS INTERNACIONALES O DONACIONES DE OTROS PAÍSES

Resúmen de las inversiones propuestas para el mejoramiento de Cabotaje y la navegación fluvial

Proyectos de mayor prioridad

1. Mejoramiento de la terminal del transbordador en Playa Naranjo.

2. Mejoras del Muellecito en Puntarenas (Cabotaje y turismo).

3. Dragado y limpieza de los Canales de Tortuguero.

Proyectos de menor prioridad

1. Atracadero para botes en el Río Frío en Guatuso.

2. Pontón transbordador en el Río Telire (Talamanca-Amubri).

3. Atracadero en el Río Sarapiquí en Puerto Viejo.

TEMA No. 7 TURISMO, RECREACIÓN Y FOMENTO PISCICOLA

Desarrollo Sostenible, Planeamiento e Inversión en Recursos Hídricos y Turismo

I. El Desarrollo de los Recursos Hídricos en Función del Desarrollo Sostenible.

II. Crecimiento Económico en Sostenible vrs Crecimiento Tradicional de Agotamiento.

III. Planeamiento del Desarrollo de Recursos Hídricos con las previsiones del Desarrollo Turístico, Recreacional y Piscícola

IV. Consecuencias Económicas. Ecológicos y Comunitarios del Turismo en cuerpos de Agua Naturales y Embalses.

V. Complementariedad en el planeamiento de la Inversión Hídrico-Ecoturística.

VI. Planeamiento de la Inversión en Recreación Popular y Deporte

VII. Posibilidad de utilizar la represa del Arenal y su potencial turístico como un caso de estudio.

7.1 EL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN FUNCIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE DE NUESTRA REGIÓN

El concepto de Desarrollo Sostenible parte del claro reconocimiento de los devastadores desequilibrios resultantes en un mundo gobernado por el dirigismo mental, la explosión demográfica, el acaparamiento de los recursos en pocas manos y las luchas por la supervivencia de grandes mayorías que buscan alimento, salud y oportunidades en nuestros mercados competitivos. Tales desequilibrios nunca más que ahora, amenazan con agotar la base de sostenimiento del Desarrollo humano, es decir, la naturaleza o la ecología; no es casual la etimología de las palabras ecología y economía, es decir, son desequilibrios que tienen que ver con un nuevo concepto del conocimiento humano: la economía ambiental o economía ecológica. No se trata aquí de hacer un giro ecologista persé o de rodearnos de sentimientos bucólicos de regreso a la naturaleza; se trata de conocer el origen de los desastres naturales, de los desequilibrios sociales, el contaminamiento del clima, el surgimiento de nuevas enfermedades y la salud y de una fortísima competitividad por la alimentación por parte de los pobladores de nuestros países, que posiblemente pronto se verán afectados por la globalización de la competencia.

Cabe por lo tanto, llevar a cabo un examen del tan reiterado tema sobre modelos de desarrollo que hoy sustentan el papel del Estado en nuestras naciones el cual parece ha venido oscilando entre extremos (fuerte intervencionismo centralista hasta el neoliberalismo consumerista), sin que logremos ubicarnos en un Estado más moderado pero con más poder estratégico sobre nuestros modelos de desarrollo socio económico y ecológico.

Este examen lógicamente nos llevaría a concebir la conceptualización del desarrollo sostenible como una alternativa para valorar los actuales modelos de desarrollo, particularmente aquel que concibe al desarrollo socio-económico y ecológico, como una forma de crecimiento de la producción bruta de cada país, es decir, como simplemente un modelo de crecimiento económico que no considera ni mide el bienestar económico, la destrucción real de la producción, ni la depreciación ecológica, causada por los rectores económicos, constituyéndose estos aspectos omitidos por el modelo, como una dura carga para las generaciones futuras.

Considerando la importancia del concepto de desarrollo sostenible en los tiempos actuales debemos desde luego, replantear un nuevo concepto de desarrollo económico que permita ver al hombre como objeto (fin) y sujeto (medio) del desarrollo pretendido por nuestras sociedades y que pueda presentar una alternativa para aumentar las opciones, las oportunidades y la justicia económica en forma mayoritaria y democrática, que impida la destrucción irracional del entorno ecológico (explotación de recursos), con sus temas de producción y tecnologías construidas y manejadas bajo criterios de explotación masiva y al mínimo costo privado.

Para fines de nuestro tema sectorial sobre Turismo, Recreación y Recursos Hídricos, debemos

interpretar a la luz del concepto de desarrollo sostenible que este es un proceso que complementa e interrelaciona las actividades gubernamentales de tal forma que la política; de salud energética, agrícola, industrial, económica, comercial y fiscal; que se debe emitir bajo un nuevo modelo de desarrollo económico sostenible, proceso que a su vez, tiene plena interrelación y convergencia en las principales variables del desarrollo humano y del nivel de vida: las económicas, las sociales y las ecológicas. Cuando hablamos de desarrollo sostenible de los recursos hídricos como tema estratégico y central del presente Taller, debemos evidenciar que el mismo está inserto en las políticas de salud, energéticas, agrícolas e industriales del desarrollo económico sostenible y que su relación con el turismo es estrecha en tanto esta "industria sin chimeneas" se sustenta propiamente en el entorno natural o ecoturismo, presentando una significativa complementariedad con el desarrollo y uso futuro del potencial hídrico de la Región.

Debemos afianzar esta complementariedad, señalando que la ventaja comparativa mundial que el turismo de la región tiene respecto a otros mercados turísticos, es el turismo ecológico o ecoturismo y por lo tanto, la relación ecoturismo-recursos hídricos es totalmente afín.

Con la finalidad de hacer una breve revisión de la forma como calza el turismo en el contexto del desarrollo sostenible haremos una comparación del modelo tradicional con este.

7.2 CRECIMIENTO ECONÓMICO CON SOSTENIBILIDAD VRS. EL CRECIMIENTO TRADICIONAL DE AGOTAMIENTO

La problemática del desarrollo socio económico y ecológico regional se circunscribe mayormente a preguntarnos cuál escenario de desarrollo deberá tener el centroamericano de las próximas generaciones. Son múltiples las respuestas conducentes a una caracterización fundamental: un centroamericano civilista, con clara identidad cultural, que sea portador de los mejores valores nacionales e internacionales, con el mejor entrenamiento posible para desarrollar un amplio acervo de riqueza espiritual y material en forma sostenible. Por sostenibilidad se entiende, lograr un tipo de desarrollo que busque un crecimiento económico, diferente al tradicional y que a través del tiempo proporcione a la comunidad del Istmo más beneficio que costo social. Este crecimiento centra su atención en la calidad de vida del ser humano y considera que el consumo, la inversión y la explotación de la riqueza natural que sustenta al crecimiento económico, se debe hacer con previsión para no dejar deudas e hipotecas a las generaciones venideras.

Estas deudas e hipotecas, provienen en gran medida de aquellas decisiones relacionadas al consumo, inversión y explotación de recursos, que por obtener grandes ganancias a corto plazo se tomaron compulsivamente por un mercado imperfecto y sin previsión.

Tales decisiones en el largo plazo han endosado la factura a las generaciones venideras, comprometidas así a cada Estado a cancelar tan abruptas deudas e hipotecas y propiciando el desperdicio económico, la concentración de tales ganancias e induciendo el crecimiento económico al agotamiento.

Contrario al anterior concepto está el de Crecimiento Económico Tradicional, bajo el que ha

menospreciado la importancia de la sostenibilidad para el desarrollo nacional y considera que el PIB debe crecer a toda costa aunque se sacrifiquen los cimientos de las mismas fuentes de riqueza. Ejemplo de ese menosprecio hacia la sostenibilidad es la misma contabilidad nacional de la producción interna (PIB, a cargo del Banco Central), que sólo registra las ganancias del crecimiento y nunca registra la depreciación anual de tales fuentes de riqueza. Así por ejemplo, a pesar de que aún se conserva riqueza ecológica, Costa Rica ha sido un país exportador de maderas preciosas desde la década de los cincuenta y continúa haciéndolo. La explotación de los bosques, suelos y pesca han causado una depreciación acumulada desde 1973 a 1990 de $4.600 millones, significando un 6% del PIB de ese período, sin que el Banco Central registre tan inmensas pérdidas y sin que hagamos nada por salirnos de la vieja contabilidad del crecimiento económico tradicional no sostenible. Grupos poderosos tradicionales, por ejemplo, insisten aún en la producción agropecuaria extensiva y en tecnologías de explotación que han sido superadas en otros países y que reducen cada vez el potencial del suelo y la base natural para diversificar y destinar más áreas a la conservación con el consecuente potencial de disfrute de la riqueza natural para las generaciones futuras y para los visitantes externos.

El desarrollo sostenible valora la calidad de vida en estrecha relación con el equilibrio ambiental y parte de ideas de que el ser humano (y no el compulsivo consumidor) es el objeto y sujeto del crecimiento económico y como tal, el medio ambiental donde habita le condiciona y proporciona su nivel de vida o bienestar social. Como es obvio por razones antropológicas, históricas, económicas y tecnológicas el hombre siempre ha buscado el patrimonio natural para desarrollar su nivel de vida, complementándolo con la belleza de los escenarios naturales y la contemplación de la vida salvaje, de manera que siempre ha existido una simbiosis desarrollo humano-ecología. Es decir, el ser humano, como objeto y sujeto del desarrollo sostenible le da a éste el derecho a disfrutar su condición socio económica y de disfrute dentro de una ambiente sano pero le obliga respeto y protección de la naturaleza.

El desarrollo económico tradicional no ha sido eficiente en la redistribución de la riqueza, causando fuertes efectos en el desarrollo de una de las especies más afectadas en la ecología: la humana de bajos ingresos. Esta especie a su vez al tratar de sobrevivir afecta el ambiente: como lo afecta también la de altos ingresos, por el exceso de consumo.

Dentro de esta doctrina general de sostenibilidad se hace urgente orientar todos aquellos sectores económicos y sociales para que en forma estratégica y gradual se logre, a través del Estado y su dirección política, una transformación del tradicional modelo de desarrollo en un modelo de desarrollo sostenible o sustentable. Este modelo buscará desde luego, mayores opciones y alternativas de acceso al mercado turístico, por parte de aquellas personas que más lo necesitan. (Ver diagrama comparativo).

La conversión de este nuevo enfoque se sustentará en la planificación y la acción concertada de las entidades públicas, el sector privado, las organizaciones no gubernamentales y los grupos cívicos comunales involucrados en el proceso de producción y desarrollo nacional. Por consiguiente, el turismo tiene para nuestra Región, un papel de gran importancia en cuanto sector económico estratégico y capaz de desarrollar un crecimiento económico, con factible

sostenibilidad para el desarrollo de los centroamericanos.

7.3 PLANEAMIENTO DEL DESARROLLO DE LOS RECURSOS HIDRICOS CON LAS INVERSIONES DEL DESARROLLO TURÍSTICO RECREACIONAL Y PISCICOLA

A diferencia de la conceptualización vista en las secciones anteriores, se tratará luego de hacer referencia a las previsiones para el desarrollo turístico recreacional y piscícola, que deberían ir paralelas, el planeamiento de los recursos hídricos tanto nacionales como de todo el Istmo. Con tales propósitos partiremos del supuesto de que la serie de eventos mundiales que se han realizado desde el Plan de Acción del Mar de la Plata 1977 hasta la reunión de Tegucigalpa 1991, Escosal 1992 y la Declaración de Dublin 1992, dan un amplio fundamento al enfoque de la problemática sobre el desarrollo de los recursos hídricos. Supondremos además que los criterios expertos y técnicos de los organismos y equipos especializados en la materia resultantes de esta reunión en Guatemala, pueden suministrar una diagnóstico a una evaluación de las fuentes y recursos hídricos potenciales y actuales y de la conservación y aprovechamiento real. Conjuntamente, el suministro de una diagnóstico o evaluación sobre recursos hídricos, de esta naturaleza, deberá incluir criterio sobre el potencial de contaminación y la contaminación real, así como sobre la educación y capacitación de los recursos humanos y las tecnologías utilizadas para el control de agentes contaminadores.

De tal manera que de este diagnóstico o evaluación se pueda derivar una estrategia de desarrollo y planeamiento para todos y cada uno de los países del Istmo, la cual se supone será adaptada por nuestros gobiernos, entidades regionales e instituciones de cooperación internacional.

En la definición de tal estrategia y planeamiento así como ya la ubicación de inversiones estratégicas en proyectos de cuerpos naturales de agua y embalses artificiales, deberán compatibilizarse la doble finalidad (turística, recreativa y piscícola) del planeamiento e inversiones en recursos hídricos. Se señalan a continuación los principales elementos a cubrirse por la planificación y ubicación de las inversiones con fines hídricos, turísticos, recreacionales y piscícolos. Podemos señalar que el turismo tiene como finalidad la venta de bienes y servicios; la recreación tiene por su lado una finalidad de venta o prestación de bienes y servicios con un componente en muchos casos de servicio público, la cual no necesariamente se constituye en una típica actividad lucrativa. La piscicultura por su parte se constituye en una actividad con potencial de explotación para el mercado aunque presenta a su vez un componente de autosuficiencia comunitaria con un alto significado económico considerándose quizás con una finalidad más lucrativa que la recreación. Por las características económicas, ecológicas y sociales que pueden presentar estas tres actividades, seleccionaremos al turismo como la que mayores implicaciones pueden tener en los planes y proyectos de inversión hídrica en nuestros países y nos referimos mayormente a ella.

El turismo según las experiencias en múltiples países genera una serie de efectos o consecuencias en la economía, ecología y en la escala de valores de las sociedades comunitarias, que deben ser

muy bien ponderadas si se busca que los planes y proyectos de desarrollo hídrico de la Región tengan un propósito de explotación turística efectivo en el corto, mediano o largo plazos. Nuestro interés no es inducir actitudes en pro o en contra del turismo sino hacer una consideración lo más realista posible. Existe desde luego un prejuicio o una imagen muy favorable respecto al turismo como actividad fácil, atractiva y simple y de consecuencias muy positivas en el desarrollo de nuestros pueblos. Sin embargo, un análisis técnico de mayor profundidad debe concebir al turismo como una actividad capaz de generar desarrollo económico, de preservar algunas ventajas ecológicas (preservación de reservas biológicas y parques nacionales) y de efectos poco favorables para la escala de valores culturales y comunitarias de nuestros pueblos. Elementos estos que, como veremos, deben sopesarse en el planeamiento, para lograr una favorable ubicación de los proyectos de desarrollo hídrico como destinos o atractivos turísticos que darían sustento a las comunidades aledañas.

7.4 CONSECUENCIAS ECONÓMICAS, ECOLÓGICAS Y COMUNITARIAS DEL TURISMO EN LOS CUERPOS DE AGUA NATURALES Y EN LOS EMBALSES

Desde el punto de vista económico, es muy importante considerar que el turismo (interno o externo) genera divisas, ingresos a las familias, estimula la actividad empresarial y las inversiones, activa la construcción hotelera y el empleo. El dolar turístico según sean las unidades de producción turística, se puede democratizar para los anfitriones vecinos de los atractivos turísticos, con un decido efecto multiplicados para las economías locales y nacionales. Como riesgos o peligros económicos del turismo podemos señalar: el acaparamiento de las unidades de producción turística por empresas internacionales con la consiguiente fuga del capital; el incremento en la inflación de los precios de la tierra y en el hospedaje, afectando a los inversionistas y a los turistas nacionales. También se estimula la tendencia a importar bienes de otros países para la infraestructura y las instalaciones de planta de atención turística.

Es sobreentendido el importante papel que desempeña la participación de los habitantes en la gestión de los recursos hídricos. De igual forma es determinante que mediante la capacitación sean los mismos habitantes del lugar, organizados en pequeñas empresas o cooperativas ecoturísticas quienes se conviertan en las unidades de producción turística, esto permitirá un control más efectivo, del desarrollo de las localidades.

En lo referente a los efectos sobre los cuerpos de agua y en los embalses, el turismo bien regulado y administrado se constituye en un elemento favorecedor del desarrollo ecológico que se requiere para la conservación y protección hídrica. Rápidamente las unidades de producción turística se darán cuenta de que una exuberante ecología se constituye persé, en el mejor atractivo turístico y la "gallina de los huevos de oro", la que se debe cuidar a toda costa. El desarrollo de un turismo basado estrictamente en la biodiversidad de la flora y de la fauna autóctonas y en la incorporación de nuevos parque y reservas biológicas y ampliación de los ya existentes, garantiza el desarrollo del potencial hídrico.

Desde luego el apego al ecoturismo: en las zonas verdes anexas, en la arquitectura turística, así como en la infraestructura requerida y en una cuidadosa aplicación de regulaciones, controles,

educación y capacitación, evidencia de los efectos positivos del turismo.

Por el contrario, un turismo mal regulado y administrado induciría a una constante pérdida de los recursos hídricos y una visible degradación del lugar. Los peligros más inminentes son los siguientes:

a. La expectativa del desarrollo turístico en una zona hace que se desate un crecimiento desordenado y sin estándares de regulación por parte de los inversionistas nacionales y externos, construyendo sus instalaciones con criterios comerciales, evadiendo los estudios de impacto ambiental y los costos y regulaciones que la protección ecológica del lugar las exige. La deforestación no se hace esperar.

b. Se depende de un efectivo control de los estándares o cantidad máxima de turistas que soporta el lugar.

   La carga turística excesiva hace que una reserva hídrica tienda a cambiar su finalidad por una finalidad comercial con el consiguiente daño ambiental.

c. EL turismo por definición contamina el agua en menor o mayor grado. Las aguas residuales mal procesadas, las latas, botellas y materiales plásticos, otros desechos sólidos de la basura etc. hacen que se altere la oxigenación del agua con la consiguiente pérdida de vida animal (piscicultura) y vida vegetal, así como de potabilidad del agua.

d. Los inversionistas inescrupulosos o los vecinos del lugar, buscan construir sus instalaciones lo más cerca posible del agua, irrespetando las áreas mínimas definidas para preservar y proteger la reserva acuática. Se tienden a violar las regulaciones y lugares de acceso prohibido así como las recomendaciones de seguridad sobre las oscilaciones en los niveles de los embalses, detalle este último que requiere una cuidadosa coordinación para el turismo.

En lo concerniente a las consecuencias comunitarias, debemos indicar que la presencia física sobre todo del turista extranjero, en las comunidades cercanas a los embalses, por un lado significa expectativas de mejorar el empleo, la artesanía y los ingresos familiares, pero por otro lado puede alterar significativamente los valores culturales y hogareños de los vecinos del lugar. Muchas veces los valores y costumbres que trae un turista a una área rural, proveniente de una gran ciudad de otro país, hace que gradualmente sean imitados por los anfitriones o residentes del lugar alterando en última instancia las conductas propias en el seno de las familias de aquellas personas que deben atenderlos o relacionarse con tal tipo de turista. Esta alteración de valores comunitarios atenta contra: la cohesión del hogar, contra la cultura y las expresiones artísticas del lugar y el idioma; altera los hábitos de consumo y desde luego, en caos extremos podría acarrear secuelas como la prostitución y el comercio de estupefacientes.

Un elemento compensatorio, de gran trascendencia es el fortalecimiento de programas de los Gobiernos locales o nacionales dirigidos a valorizar las tradiciones, la cultura y los valores de

la familia.

Como puede apreciarse conociendo la verdadera naturaleza del turismo respecto de las expectativas de crecimiento económico, ecológico y comunitario, puede dársele un tratamiento más amplio y previsor a los planes de inversión en el campo hidrológico de los países de nuestro Istmo.

Conviene a continuación hacer referencia a una serie de elementos de gran relevancia, sobre la inversión propiamente turística combinable con la inversión en el área hídrica.

7.5 COMPLEMENTABILIDAD EN EL PLANEAMIENTO DE LA INVERSION HÍDRICO-ECOTURÍSTICA

Los elementos de más trascendencia se relacionan estrechamente con: la organización legal y gestionaria, tanto a nivel local, nacional como regional; con los recursos humanos, especialmente con las campañas educativas y con la capacitación propiamente; con las características financieras, geográficas y comunitarias de donde se ubicarán los proyectos de inversión; finalmente, otro elemento importante es la instrumentación de las normas legales, técnicas, controles y estándares prioritarios y compatibles respecto de las metas del desarrollo hídrico de los proyectos específicamente.

Referente a la organización legal y gestionaria deberá de replantearse un marco jurídico general que sea simple y reglamentable en el corto plazo y que permita una estructuración orgánica entre las comunidades, los gobiernos locales y el gobierno nacional. La rectoría nacional de los proyectos hídricos deberá coexistir en el mismo grupo de gobierno con la rectoría del turismo, procurando un estrecho contacto gestionario, financiero, técnico y administrativo. Tal rectoría será eminentemente pública, sin embargo la delegación y participación para con el sector privado, grupo cívico-comunales y organizaciones no gubernamentales, es totalmente imprescindible. El Gobierno nacional y local deberán estar en estrecha colaboración porque será a través de ellos que se gestionaron las obras de infraestructura (transporte, acueductos y alcantarillados, telefonía, electricidad, expropiaciones, planta turística recreacional, etc.) los programas educativos y de capacitación, así como las políticas de inversión financiera y de crédito y de mercadeo turístico, etc. Como ya lo mencionamos una opción de gran potencial para el desarrollo hídrico-ecoturístico, lo constituyen las empresas de ecoturismo cooperativo ya que los marcos legales que la respaldan permiten operar con costos más bajos y por otro lado, la procedencia de los miembros regularmente es cercana a las represas o reservas acuáticas, los cual permite más identificación, cuidado y productividad por parte de tales miembros y reduce en gran medida la burocratizante intromisión de las entidades estatales.

Los recursos humanos motivados y capacitados para estar a cargo de las inversiones, se constituyen en parte medular de todo el proceso de desarrollo socio-económico y ecológico sostenible. La posibilidad de contar con programas de sensibilización y motivación asó como de transferencias de conocimiento especializado y de ecotecnologías (y utilización de luz solar, procesamiento de desechos sólidos, investigación en biodiversidad, reforestación y desarrollo de

fauna autóctona, etc.) dan plena independencia a los esfuerzos cotidianos de desarrollo.

Las políticas de financiación de los proyectos, las comunidades que recibirán la influencia de los proyectos, así como la ubicación geográfica, deberán sustentarse en criterios económicos, de combate a la pobreza y de reducción de costos de transporte. Es decir, además de los criterios prioritarios referentes al desarrollo hídrico, las represas o embalses deberán valorarse como poseedores de características para futuros atractivos o destinos turísticos. Como atractivo turístico deberán por lo tanto, tomar en consideración la capacidad y oportunidad del gobierno, nacional o local así como de entidades internacionales para financiar tales proyectos. Debe señalarse que una de las características no muy atractivas de la inversión turística, es la lentitud de las tasas de retorno o la recuperación de la inversión en las instalaciones de planta. Por lo tanto, la financiación de estos proyectos deberá hacerse bajo amplios plazos y de ser posible, con empréstitos o créditos blandos de manera que la financiación sea económica y relativamente flexible.

En lo que respecta a las comunidades aledañas que serán afectadas, deberá darse prioridad a aquellos proyectos de inversión cercanos a comunidades, de bajos ingresos, ya que como lo mencionamos, una de las "especies" que se encuentra en peligro de extinción en esta región, es la especie humana marginada y la de bajos ingresos.

Cabe recordar que por otra parte, los proyectos turísticos como tales, requieren de ciertos núcleos poblacionales donde los turistas puedan comprar lo básico e interactivar con los anfitriones del lugar.

La ubicación geográfica como tal, deberá seleccionarse bajo criterios de infraestructura de transporte, de manera que el acceso futuro a estos destinos turísticos sea relativamente barato. Es sobreentendido que un turista podrá visitar un país o región dependiendo del costo de transporte ya que este es el componente más importante de un paquete turístico. Lugares con grandes dificultades de acceso o muy lejanos a los aeropuertos, resultan caros para el turista por el tiempo que consume, la distancia y lógicamente por el costo mismo del transporte.

Como último elemento a considerar en la inversión ecoturística, esta el manejo real y efectivo de la normativa y los controles técnicos y de operación de los aspectos turísticos de una represa o embalse. Una cosa es la emisión de una ley, de una norma o de un mecanismo de control y otra muy diferente, es la instrumentación real y efectiva para que sea cumplido tanto por lo inversionistas, las unidades productivas de turismo como por los turistas, particularmente por los turistas nacionales. Regularmente la escala de valores, las expectativas de lucro y los estilos de divertirse, hacen que se irrespete con frecuencia la ecología circundante a los embalses, así como la flora y fauna acuática. Las entidades locales y nacionales llamadas a ejecutar y hacer cumplir la normativa y los controles técnicos y de operación, deberán asignar profesionales, gente capacitada, infraestructura y equipamiento, para que se respete a cabalidad las regulaciones mínimas, que permitirán el logro de metas, tanto hidrológicas como ecoturísticas en los proyectos de inversión.

7.6 PLANEAMIENTO DE LA INVERSION EN RECREACION POPULAR Y DEL DEPORTE

Como lo señaláramos en los 4 elementos del punto anterior, el planeamiento de la inversión hídrico-ecoturista no debe ser del todo el componente comunitario. Si bien dijimos que el turismo internacional tiende a afectar los valores comunitarios, una medida compensatoria lo son aquellos programas de los gobiernos locales y nacionales dirigidas a fortalecer las costumbres, la cultura y los valores de la familia. Es similar el fomento de la recreación y del deporte de las comunidades aledañas y lejanas (con turismo interno) o los embalses, se constituye en un valioso beneficio para la población, a ser tomado en consideración por este tipo de inversiones.

Es de gran importancia para las asociaciones de desarrollo comunal, las municipalidades, las cooperativas y las entidades públicas nacionales encargados del deporte y a cultura, la construcción de instalaciones tales como: parques naturales balnearios, canchas y centros deportivos, miradores, anfiteatros, pistas de ciclismo y de competencias no motorizadas, etc. Este tipo de instalaciones favorecen no solo la recreación y el deporte popular, sino que generan actividades que benefician a la empresa privada (de alojamiento, alimentos y bebidas, esparcimiento, agencias de viajes, rent a car, etc.) al promover el turismo nacional y externo. La promoción del turismo nacional no muy ligada a la recreación y al deporte y debe recordarse que existe una relación de turista externo por cuatro nacionales. Es decir, el turismo nacional es fundamental en el mercadeo ecoturístico.

7.7 POSIBILIDAD DE UTILIZAR LA REPRESA DEL ARENAL Y SU POTENCIAL TURISTICO COMO UN CASO DE ESTUDIO

Costa Rica presenta varios casos, pero el que consideramos más relevante por las dimensiones que implica es el del Arenal. Esta represa se encuentra ubicada entre la Provincia de Guanacaste y de Alajuela, en el norte del país, en la Cordillera de Tilarán y tiene un total de 8400 hectáreas de espejo de agua con una plataforma de reservas forestales de 630 km2. El Proyecto de Arenal en su oportunidad requirió el traslado de una población (actual Nuevo Arenal) y cuenta con variados recursos turísticos: el espectacular Volcán Arenal y sus aguas termales, el lago como tal, las montañas arboladas con un gran valor paisajístico, las grutas del Venado y el lago natural Cote, así como grandes recursos de flora y fauna, pesca y variados contrastes climáticos. Tales atractivos permiten un alto potencial para los visitantes costarricenses e internacionales. La administración del complejo hidroeléctrico de la represa se encuentra en manos del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), es una entidad autónoma que coordina con entidades como el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), el Ministerio de Energía y Minas (MIRENEM) en lo que respecta a ecología. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en lo referente a política forestal y coordina además, con los gobiernos locales respectivos.

Este caso de estudio permitirá el análisis detallado y el intercambio de experiencias con los especialistas centroamericanos que requieren información sobre problemas y situaciones con alto grado de especiabilidad. También permite la identificación de aquellos productos ecoturísticos que más demanda el mercado mundial actual tales como:

- Viajes de interés por la naturaleza y viajes de interés general.
- Aventura tropical: vacaciones activas explorando selvas, volcanes, ríos, lagos.
- Historia natural: viajes educativos relacionados con los ecosistemas.
- Rafting, kayak, canoa y windsurf: deportes de diferentes tipos de superficies acuáticas.
- Pesca deportiva: pesca sin matar al pez.
- Viajes para personas mayores.

TEMA No. 8 MARCO LEGAL SOBRE RECURSOS HIDRICOS

8.1 ANTECEDENTES

La primera Ley de Aguas de Costa Rica fue la Ley No. 11, la cual fue promulgada el 26 de mayo de 1884. Esta ley fue derogada el 27 de agosto de 1942 cuando se emitió la ley No. 276, la actual Ley de Aguas.

A lo largo de la vida institucional de Costa Rica se va dando un proceso de publicización de las aguas; donde se parte de un bien privado propiedad del dueño del predio donde nace. Con la promulgación de la Ley No. 77 se nacionalizan el 31 de julio 1928 las fuerzas eléctricas que se puedan obtener de las aguas o de otra fuente de energía. También con esta ley se crea el Servicio Nacional de Electricidad (SNE), institución nacida al calor de la lucha cívica contra las monopolios extranjeros que dominaban la distribución y generación de electricidad.

El 18 de agosto de 1941 se promulga la ley No. 258, la cual establece que todas las aguas de la República, las fuerzas que de ellas puedan obtenerse y las fuerzas eléctricas que tanto de ellas como de cualquiera otra fuente de energía puedan obtenerse, son inalienables y del dominio, gobierno y vigilancia del Estado. Así mismo esta ley establece que el Estado ejercería su dominio, aprovecharía, utilizaría, gobernaría y vigilaría, según fuere el caso, todas las aguas y fuerzas hidráulicas y eléctricas por medio del Servicio Nacional de Electricidad.

El 27 de agosto de 1942 se dicta la vigente Ley de Aguas, la cual norma el trámite para obtener un permiso para utilizar el agua y reitera las potestades del Servicio Nacional de Electricidad como entidad, que en nombre del Estado administra ese recurso; exceptuando las aguas potables para abastecimiento poblacional que se asignan a la Sección de Aguas Potables dependiente del Ministerio de Salubridad Pública y Protección Social y cuya competencia por ley posterior se asigna al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A).

La Ley No. 276 estableció una condición jurídica de las aguas dividida en dos grandes grupos que denomina aguas de dominio público y aguas del dominio privado.

Establece que son aguas de dominio público las de los mares territoriales en la extensión que fija el derecho internacional; las de las lagunas y esteros de las playas que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, arroyos o manantiales desde el punto que broten las aguas permanentes hasta su desembocadura en el mar o lagos, lagunas o esteros; las de las corrientes constantes o intermitentes cuyo cauce , en toda su extensión o parte de ella, sirva de límite al territorio nacional, debiendo sujetarse el dominio de esas corrientes a lo que se haya establecido en tratados internacionales celebrados con los países limítrofes y, a falta de ellos, o en cuanto a lo no previsto, a lo dispuesto por esa ley; las que se extraigan de las minas, las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de propiedad nacional y, en general, todas las que nazcan en terrenos de dominio público, las susbterráneas cuyo alumbramiento no se haga por medio de pozos; y las aguas pluviales que discuran por barrancos o ramblas cuyos cauces sean de dominio público.

Además establece la Ley indicada que son aguas de dominio privado y pertenecen al dueño del terreno las aguas pluviales que caen en su predio mientras discurran por él; las lagunas o charcos formados en terrenos de su respectivo dominio, las aguas subterráneas que el propietario obtenga de su propio terreno por medio de pozos y las termales, minero medicinales y minerales sea cual fuere el lugar donde broten.

No obstante la normativa indicada en el párrafo anterior, mediante la promulgación de la Ley No. 6794 Código de Minería, publicada el La Gaceta No. 203 del 22 de octubre de 1982 se deroga tácitamente la distinción entre aguas privadas y aguas públicas, conservando el carácter de públicas todas las aguas. En el Código de Minería artículo 4 se establece que las fuentes y aguas minerales y las aguas subterráneas y superficiales, se reservan para el Estado y sólo podrán ser explotados por éste, por particulares de acuerdo con la ley, o mediante una concesión especial otorgada por tiempo limitado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa; además de otros recursos, completándose entonces el proceso de publicización de las aguas.

Posteriormente se asignan al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), las aguas geotérmicas.

El 28 de setiembre de 1990 se emite la Ley No. 7200 denominada, "Ley que autoriza la generación eléctrica autónoma paralela" denominada cogeneración eléctrica", la cual establece las normas y condiciones en que pueden producir electricidad los generadores privados. También existen varias leyes de creación de otras instituciones usuarias del recurso, donde se dan normativas en materia de agua, tales como: Decreto Ley No. 449 del 19 de octubre de 1953 y sus reformas del Instituto Costarricense de Electricidad, No. 2726 del 14 de abril de 1961 reformada por Ley No.3668 del 16 de marzo de 1966 y sus reformas del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Ley No. 6877 promulgada el 04 de julio de 1983 de Creación del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).

8.2 LA LEY DE AGUAS

La Ley de Aguas tiene cincuenta y dos años de estar vigente, lo que permite concluir que su estado de actualización a las circunstancias y problemáticas de finales de siglo es muy poco.

Los principales problemas de esta ley son:

a. La Ley se emitió básicamente para regular el aprovechamiento de las aguas por personas privadas, por lo que no se previó una figura para la asignación del agua a entidades públicas.

b. Es demasiado reglamentista, lo que la ha convertido en una camisa de fuerza para su aplicación.

c. No aborda muchos conceptos nuevos necesarios para la planificación, utilización y recuperación del recurso.

d. Posee normas obsoletas.

e. No posee disposiciones imperativas para la ejecución de las decisiones.

f. Se han emitido otras leyes que en cierta forma han cercenado las competencias que la Ley de Aguas otorgó al Servicio Nacional de Electricidad, que dificultan la consecusión de los fines que pretendió la Ley, o dan competencias a otras instituciones, lo cual complica la administración, pues no siempre están bien definidas las competencias.

g. Falta de mecanismos ágiles y efectivos para la solución de conflictos por el uso del agua.

8.3 PRINCIPIOS BASICOS DE LA LEGISLACION DE AGUAS

Los principios básicos que establece la legislación de aguas son:

a. Las aguas y los cauces son bienes de dominio público.

b. Sobre las aguas solo se obtiene derechos temporales dados por medio de una concesión.

c. El Servicio Nacional de Electricidad es la entidad que en nombre del Estado administra este recurso.

d. Todos los usuarios públicos y privados, excepto el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados deben obtener una concesión para utilizar el agua.

e. Las aguas y los cauces son bienes inalienables sobre los cuales el Estado no pierde su dominio.

8.4 ESTRUCTURA DE LA ADMINISTRACION Y UTILIZACION DE LAS AGUAS

Básicamente se dan tres niveles en esa estructura:

a. Un Ministerio Rector.
b. Un Ente Administrador.
c. Entes usuarios, públicos y privados.

El Ministerio Rector es el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas.

El Servicio Nacional de Electricidad es el administrador de las aguas y quien asigna los caudales. Los usuarios son:

a. Entidades públicas que necesitan el recurso para dar un servicio, y
b. Personas físicas y jurídicas que utilizan el recurso para sus propios intereses.

8.5 PROBLEMATICA DE LA ADMINISTRACION DE LAS AGUAS

A partir de la década de los ochenta ocurre una transformación en cuanto al uso del agua, pues:

1. Por la necesidad de mayor producción se intensifica la cultura del riego, creándose una necesidad mayor de agua para ese uso.

2. El aumento de población implica más agua para abastecimiento poblacional.

3. Aumenta el grado de industrialización lo que genera más contaminación.

4. Aumento de los volúmenes de contaminantes de todo tipo y falta de tratamiento.

5. Utilización de los ríos como depósito de basuras urbanas.

6. Aumento de la deforestación y desaparición de bosques en las zonas de recarga.

7. Visión no integrada del manejo del recurso. Cada institución trata de desarrollar sus competencias, utilizar y tomar el agua sin preocuparse de los otros usuarios.

8. El organismo administrador es muy pequeño, sin apoyo político, económico ni técnico para desarrollar sus funciones y para regular las grandes y poderosas instituciones usuarias.

9. Falta de conciencia, apoyo y decisión gubernamental para interesar en la problemática de la administración y utilización del recurso hídrico.

10. Ley obsoleta e incompleta.

11. Falta de conciencia y educación ciudadana sobre la importancia del agua.

8.6 PROYECTOS DE LEY PARA MODIFICAR LA LEY VIGENTE

Conscientes de la obsolescencia de la Ley de Aguas, desde el año 1982 se han venido realizando esfuerzos para modificar la ley. Se han presentado cuatro diferentes proyectos de ley los cuales han dado sus pasos en los trámites legislativos; pero, no han logrado fructificar. El último de ellos en el año 1990 logró ser dictaminado a nivel de comisión; pero no se ha logrado que sea conocido en plenario.

Este proyecto, no obstante tener dictamen afirmativo ya no es prudente que pase inmediatamente al Plenario Legislativo, pues después de cuatro años ya necesita una amplia revisión.

¿Por qué no ha sido posible lograr que la Asamblea Legislativa emita una nueva Ley de Aguas?

No ha sido posible porque:

a. No ha habido apoyo político ni decisión gubernamental de alto nivel que impulse los proyectos y permita un resultado positivo.

b. Desconocimiento de los señores diputados de la materia, lo que crea indecisión y desconfianza.

c. Con la ley se ha pretendido fortalecer el Organismo Regulador, situación no aceptada. Cada uno desea continuar actuando en forma independiente y sin controles.

d. Luchas entre las instituciones, especialmente entre usuarios y administrador, que bloquean las gestiones. A los señores diputados no les interesa dirimir conflictos.

e. A la lucha entre usuarios y administrador, en la última gestión, se ha unido el Ministerio de Recursos Naturales quien considera que debe administrar el recurso.

Esta lucha llegó a tal punto que en el proyecto de ley que tramitó la Comisión Permanente de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales de la Asamblea Legislativa se dieron dos dictámenes afirmativos:

i. Uno de mayoría que da la competencia de la administración al Ministerio de Recursos Naturales de Energía y Minas. y

ii. Otro de minoría que mantiene la competencia en el Servicio Nacional de Electricidad.

8.7 NORMATIVA SOBRE UTILIZACION DE RECURSOS HIDRICOS Y CUENCAS LIMITROFES

En relación a los ríos limítrofes, tanto con Nicaragua como con Panamá lo único existente son los tratados de límites.

Los problemas que se han presentado no han sido necesariamente por el agua, sino por la tierra y por la posible violación de la soberanía.

Sobre el río San Juan, nuestro límite con Nicaragua, el río pertenece a Nicaragua y Costa Rica lo que tiene es derecho a la libre navegación.

Sobre el río Sixaola, esto marca el límite entre Costa Rica y Panamá, siendo un río compartido. Por las condiciones de la zona, poco desarrollada, no ha habido problema por la utilización de sus aguas, sino que el problema es por el límite, ya que el río tiende a modificar su cauce y altera el límite entre ambos países.

Lo que si podría, en un futuro cercano ser un serio problema, es la utilización de las aguas de los ríos afluentes de estos dos grandes ríos, situación que debería irse previendo buscando acuerdos entre los partes.

8.8 EL FUTURO

La realidad que vive el país implica la decisión histórica e impostergable de:

a. Dictar una nueva Ley de Aguas.

b. Definir una clara política en materia de Recursos Hídricos, contestando con ello la pregunta ¿Qué queremos en materia de recursos hídricos.

c. Planificar su utilización, recuperación, protección y conservación en forma integral.

d. Fortalecer un organismo administrador que con suficiente apoyo técnico, político y económico defina y aplique la nueva política de recurso hídricos.

e. Tomar medidas urgentes y efectivas contra la acelerada degradación del recurso.

f. Crear una nueva "Cultura del Agua" que involucre a toda la ciudadanía en su conservación, protección y uso racional.

g. Formar comisiones bilaterales con Nicaragua y Panamá para definir y planificar la utilización de las aguas de los ríos afluentes del río San Juan y del río Sixaola.

TEMA No. 9 CUENCAS TRANSNACIONALES Y RÍOS INTERNACIONALES

- El Ministerio de Relaciones Exteriores le compete todo lo relacionado a los tratados internacionales de límites fronterizos y aguas. Este Ministerio, conjuntamente con la asistencia técnica de otras instituciones especializadas, tal es el caso del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, o del Servicio Nacional de Electricidad, u otras organizaciones públicas, establecen los mecanismos de coordinación de alto nivel jerárquico.

Costa Rica es una República soberana y se ampara a acuerdos o tratados internacionales para el uso y manejo de los recursos compartidos.

- En materia de cuencas hidrográficas bi-nacionales, se cree que cada país debe ser responsable por el uso de los recursos de la tierra que puedan afectar la calidad y cantidad del recurso hídrico que es transferido de un país a otro país.

- Respecto a los ecosistemas naturales compartidos se puede afirmar que existe una pérdida del recurso forestal en Costa Rica y en general en Centroamérica, teniendo consecuencias sociales y económicas que hasta la fecha no se han valorado adecuadamente. La conversión de las tierras de las partes altas de las cuencas hidrográficas a usos agrícolas, ganaderos y de urbanización han provocado erosión del recurso suelo, inundaciones, sequías, pérdida del potencial productivo forestal y agrícola, pérdida de sus recursos genéticos, pérdida de la biodiversidad, pérdida de los tiempos de concentración y modificaciones del régimen hidrológico. Esta circunstancia aunado a las deficiencias en el uso adecuado de la tierra han limitando las oportunidades de desarrollo y acentuando la pobreza rural, en consecuencia reduciendo la calidad de vida de las comunidades fronterizas.

Para el caso concreto de Costa Rica, el porcentaje del territorio nacional que constituyen cuencas bi-nacionales es de aproximadamente 33 % y está formado por las siguientes cuencas hidrográficas :

Cuencas bi-nacionales Costa Rica-Panamá

Número	Nombre de cuenca	Area (km^2)
1	Río Sixaola	2336
34	Río Changuinola	259

Cuencas bi-nacionales Costa Rica-Nicaragua

Número	Nombre de cuenca	Area (km^2)
10	Río Tortuguero y otros	1321
11	Río Chirripó	1399
12	Río Sarapiquí	2019
13	Río Cureña	328
14	Río San Carlos	3121
15	Río Pocosol y otros	1720
16	Río Frío	1556
17	Río Zapote y otros	2599
Area total en cuencas bi-nacionales		16658

La contribución de estas áreas al PIB es sin dudarlo significativa. Los modelos productivos más relevantes corresponden a la actividad agrícola, forestal, pecuaria, turística, comercial, etc.

Los bosques en áreas de fuertes pendientes son determinantes para la regulación del flujo y la calidad del recurso hídrico, de los cuales dependen la generación de energía, el riego y el consumo doméstico.

- Las cuencas nacionales no han sido estudiadas con la profundidad del caso, quizás por los intereses dispersos de los países participantes. Sin embargo, existen ciertas iniciativas firmadas por las señores Presidentes de los Gobiernos Centroamericanos para que las cuencas compartidas sean desarrolladas adecuadamente buscando soluciones en conjunto para resolver conflictos comunes.

- No se dispone de información sobre montos de inversión del sector hídrico en las cuencas bi-nacionales.

- Se cree urgente la necesidad de realizar convenios bi-laterales dentro del marco de la región para promover el uso adecuado de la tierra en las cuencas hidrográficas compartidas y la utilización de las aguas superficiales bajo proyectos de desarrollo y coordinación de los gobiernos participantes.

- En el territorio de la frontera norte (Costa Rica-Nicaragua) se desarrollan los siguientes proyectos :

  1 El proyecto de SIAPAZ.
  2 Manejo de bosque nativo con apoyo del Gobierno Británico (ODA).
  3 Silvicultura de bosques tropicales CATIE/COSUDE.

4 Consolidación del área de conservación de las llanuras de Tortuguero.
5 Cooperación en los sectores forestales y madereros, COSEFORMA.

6 Conservación y desarrollo de Arenal.

En la frontera sur (Costa Rica-Panamá) están los siguientes proyectos :

1 Proyecto del Parque Internacional la Amistad
2 Conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible en las áreas de conservación la amistad región pacífica y osa/proyecto GEF.
3 Conservación para el desarrollo sostenible en América Central (Costa Rica).
4 Protección y manejo de la reserva de la Biosfera de la Cordillera de Talamanca y su región de influencia.

Además, a nivel regional se desarrolla el proyecto :

"Rehabilitación y mejoramiento de los servicios meteorológicos e hidrológicos del istmo centroamericano".

- Los problemas a resolver son muy variados y de diferente magnitud, de los cuales se pueden mencionar :

1 Conflictos bélicos en áreas de frontera.
2 Presencia de las instituciones del Estado en las áreas de frontera.
3 Fortalecimientos de los mecanismos de coordinación institucional.
4 Participación de las comunidades locales en la elaboración de los proyectos de desarrollo.
5 Fortalecer los mecanismos de organización comunal

Comentarios adicionales :

El mal uso de la tierra en las cuencas hidrográfica esta asociada a los problemas de deforestación motivada por los diferentes modelos de desarrollo imperantes en las últimas décadas. La pérdida de los bosques en la región centroamericana son ampliamente conocidas, algunas de las causas son :

- La demanda de tierras para la ganadería y la agricultura de subsistencia y la migración de agricultores-ganaderos a las zonas boscosas.

- Falta establecer la responsabilidad de compañías forestales por los daños ocasionados en los procesos de extracción y por la falta de manejo sostenible e integridad de los ecosistemas forestales.

- Construcción de caminos en zonas boscosas.

- Producción agrícola de exportación.

- Recolección de leña y la urbanización.

- Nuevas causas de deforestación como la guerra, la reforma agraria y los programas de ajuste.

Se menciona que la ganadería ha sido uno de los principales factores de cambio de uso de la tierra en Centro América, señalando que de mediados de los años 50 y de los 70 las tierras en pastos pasaron de 3.9 a 9.4 millones de hectáreas.

El enlace entre los problemas ambientales y de desarrollo sostenible de las cuencas hidrográficas confirma una nueva clase de capacidad y conocimiento. Estudios recientes 1/ muestran que la región necesita un proceso de fortalecimiento de su capacidad para mejorar los recursos humanos. Se pone de manifiesto la necesidad de fortalecer la capacidad de las Escuelas Forestales y agronómicas de la región y se señala que la formación en este campo es deficitaria.

Las instituciones del Estado tienen que aumentar su eficiencia y si es del caso redimensionarse para que sean organismos facilitadores del manejo sostenible de las cuencas hidrográficas, su seguimiento y control. El Estado debe concertar con las comunidades locales, ONG, municipalidades y la empresa privada para alcanzar el manejo sostenible de las cuencas a través de esquemas de asociación y participación que integren las ventajas comparativas de los potenciales socios : dueños de la tierra, fuerza de trabajo, del capital, de la tecnología y del mercado. En consecuencia, la comunidad y la empresa privada deben ser socios en igualdad de condiciones.

Según la Agenda Centroamericana de Ambiente y Desarrollo con datos del PAF-CA 2/, América Central tiene una superficie cubierta con bosques de 19.5 millones de hectáreas y un potencial forestal de 13 millones de hectáreas de tierras de vocación forestal dedicadas a otros usos.

Actualmente, la región tiene menos del 40 % de los bosques originarios y los mismos

---

1/ Cozzi, V.; Musalem, M.A. 1990. Estudio de las necesidades de formación de recursos humanos forestales en Centro América. Turrialba, Costa Rica. ACDI-PAFCA.
Pedroni, L.; Flores R.J. 1992. Diagnóstico forestal regional para Centro América y propuesta de trabajo. San José, Costa Rica. IC-UICN-ORCA.

2/ Plan de Acción Forestal para Centro América, 1991.

desaparecen a un ritmo de 3 % anual 3/ debido primordialmente al avance de la expansión agropecuaria, afectando principalmente el litoral del Caribe del Istmo.

Los bosques de tierras bajas lluviosas, de montañas tropicales y los bosques de coníferas (Costa Rica y Panamá no tienen este tipo de bosque nativo) son los que ocupan las mayores superficies. La región tiene una superficie cubierta con bosque latifoliado de 15.5 millones de hectáreas representados en todos los países de la región, mientras los bosques de coníferas tiene una superficie de 4.0 millones de hectáreas, sin estar representados los países de Costa Rica y Panamá.

La mayor corta de bosques que se explota está afectando al bosque tropical lluvioso, principalmente en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica. Según el PAF-CA se deforesta en la región alrededor de 421.000 hectáreas por año, equivalentes a 48 hectáreas por hora.

En un estudio de caso realizado en Costa Rica 4/ analizando las pérdidas por destrucción de bosques, madera y suelos se concluyo que Costa Rica durante 1970 a 1990 perdió una vez el valor total del PIB, equivalente a US $4000 millones. Esta circunstancia permite inferir que existe una necesidad evidente de restablecer y manejar sosteniblemente las cuencas hidrográficas, no solo por su valor local, sino por el valor global para la comunidad internacional y para las generaciones presentes y futuras.

La actividad de reforestación es muy incipiente y poco desarrollada en los países de la región. No se conocen datos confiables sobre la superficie reforestada, sin embargo estimaciones revelan que en la región no se reforesta más de 30.000 ha/año (30 mil hectáreas por año), a pesar de los esfuerzos realizados por los gobiernos centroamericanos para estimular la actividad

TEMA No. 10 FENOMENOS NATURALES, SEQUIAS E INUNDACIONES

En Costa Rica el responsable de la evaluación de riesgos, pronóstico, alarmas de prevención, así como medidas de protección y control de daños, es la Comisión Nacional de Emergencia (CNE) quien coordina con las instituciones estatales amparada en el Plan Nacional de Emergencia.

Entre las instituciones responsables se tienen:

3/ Finnegan, B.; Sabogal, C.; Reiche, C.; Hutchinson, I..1993. Los bosques húmedos tropicales de América Central : su manejo sostenible es posible y rentable. Revista Forestal Centroamericana. N 6, año 2, 1993.

4/ Centro Científico Tropical. 1992. The depreciation of natural resources in Costa Rica. San José, Costa Rica. CCT-WRI.

- Instituto Meteorológico Nacional (IMN)
- Universidad Nacional (UNA), a través de la Escuela de Ciencias Geográficas
- Universidad de Costa Rica (UCR), a través de la Escuela de Ingeniería Civil
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), a través del Departamento de Hidrología
- Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) a través de la Dirección de Estudios y Proyectos
- Cruz Roja, Bomberos, Guardia Civil y Rural, así como Comités Regionales y Locales de Emergencia

La organización administrativa y coordinación de los fenómenos naturales e inundaciones es llevada a cabo por la Comisión Nacional de Emergencia. Las actividades de investigación correspondientes, por ejemplo la investigación científica sobre la posibilidad de que se vaya a presentar un fenómeno hidrometeorológico, es llevado a cabo por el Instituto Meteorológico Nacional y la coordinación y manejo de la información por la Comisión Nacional de Emergencia.

Existen una serie de proyectos de investigación para definir las áreas problema, entre los principales se tiene:

- Atlas Cantonal de Amenazas Naturales, ejecutado por la Comisión Nacional de Emergencia
- Mapa de áreas inundables ejecutado por UCR, ICE, UNA, MOPT y CATIE, con el apoyo del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) y la coordinación de la CNE
- Estudio, vigilancia y mapeo de las áreas con alta suceptibilidad a los deslizamientos (avalanchas), ejecutado por la Escuela Centroamericana de Geología, con el apoyo del CEPREDENAC.
- Plan de Vigilancia de Cuencas del Atlántico, que ha recibido apoyo económico del CEPREDENAC y la UNESCO y es coordinado por la CNE.
- La mayoría de los proyectos mencionados anteriormente podrían tener aplicación regional, asimismo requieren gran apoyo económico, pues aun no se han finalizado algunos por la falta de fondos económicos.

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) es el responsable de suministrar la información en caso de eventos naturales catastróficos de naturaleza atmosférica, como huracanes, inundaciones,

sequías, etc..

El IMN realiza estudios sobre las posibles áreas expuestas a dichos fenómenos que tienen que ver con zonas inundables, áreas susceptibles a marejadas y zonas susceptibles a efectos directos e indirectos de tormentas tropicales o huracanes.

El IMN está trabajando en la creación de un Centro Nacional de Crecidas e Inundaciones, para lo cual ha estado preparando en el exterior a su personal profesional y de apoyo y está paulatinamente adquiriendo equipo desde hace aproximadamente tres años y se espera que para la segunda mitad de 1995 pueda estar en completa operación.

Dentro de esta línea se está reforzando la Oficina de Pronóstico, tanto en personal como en equipo y por ejemplo se espera instalar un equipo de recepción de imágenes de satélite de alta resolución, el cual estará listo en agosto de 1994. Se cambiará el Sistema de Telecomunicaciones Meteorológicas actual, por un sistema vía satélite que entrará en operación aproximadamente a finales de 1994.

Tanto el ICE como el IMN están instalando plataformas automáticas de recolección de datos en tiempo real vía satélite en las cuencas de interés, además el ICE está instalando una estación terrena para la recepción de dichos datos y el IMN instalará una estación similar en 1995.

Proyectos en ejecución o solicitados:

- Atlas Cantonal de Amenazas Naturales
- Mapa Nacional de Areas Inundables
- Mapeo y vigilancia de los principales deslizamientos (San Blas, Burío, Arancibia, Corazón de Jesús-Escazú, Zurquí, etc.)
- Proceso geomorfológico e hidrológico vinculado con los desastres naturales del río Banano
- Análisis del riesgo por inundaciones en las cuencas con ocurrencia anual
- Centro de Documentación para Desastres OPS-CNE
- Red Nacional de Comunicaciones para Emergencias
- Plan Nacional de Emergencias
- Programa de información pública
- Plan de Vigilancia de Cuencas

El monto estimado por pérdidas en los años 1992 y 1993 por inundaciones, solo en la zona Atlántica, supera los $16 millones por año. El impacto en la economía nacional es muy notorio, pues se ve afectada la producción bananera de exportación hacia mercados europeos y norteamericano, pues el 70% de la producción se encuentra ubicada en dicha zona.

Programas de capacitación y entrenamiento de recursos humanos.

Adiestramiento de personal técnico de las instituciones componentes del Sector Hidrometeorológico

- Modelación matemática para el pronóstico y control de inundaciones en Centroamérica, con el modelo MIKE 11, impartido en Dinamarca (Proyecto está vigente 1993-1996). El mismo es a nivel centroamericano.

- Procesamiento de imágenes de satélite para el control de inundaciones, impartido en el CATIE, con el apoyo financiero del CEPREDENAC. El mismo es a nivel centroamericano.

- Modelación hidrológica e hidráulica, con los modelos HEC-1 y 2, CATIE-UCR, impartido en el CATIE, a nivel centroamericano.

- Administración para Desastres I, impartido por la Oficina de Asistencia para Catástrofes de la OEA (USAID).

Capacitación a otras personas e instituciones.

- Taller sobre el uso del Atlas Cantonal de Amenazas Naturales y el Manual del Uso del Suelo en Areas de Amenaza Natural, impartido para las Municipalidades, Comités de Emergencia y oficiales de enlace.

- Taller de manejo de instrumentación para medición de lluvia y nivel de ríos, para los observadores del Plan de Vigilancia de Cuencas.

- Charlas sobre inundaciones dirigidas al Sector Salud, Radioperadores de Cruz Roja, Bomberos, Guardia Rural y Civil, Escuela de Periodistas de la Universidad de Costa Rica, Escuela de Medicina de la UACA, etc..

- Charla sobre efectos del terremoto de Limón sobre la cuenca del río Banano, en la Conferencia Interamericana sobre la Reducción de los Desastres Naturales, celebrada en Cartagena de Indias (marzo 94).

Fuentes consultadas:

- Rafael Oreamuno y José Joaquín Chacón, Dirección de Operaciones de la Comisión Nacional de Emergencia
- Sadí Laporte, Depto. de Hidrología del Instituto Costarricense de Electricidad
- Marilyn Romero y Gustavo Barrantes, Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional
- Hugo Hidalgo y Juan Carlos Fallas, Instituto Meteorológico Nacional

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE EL SALVADOR

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice C.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

PRESENTACION

A iniciativa del Parlamento Centroamericano, el informe sobre **Situación de los Recursos Hídricos en El Salvador** tiene como objetivo presentar en el Seminario Taller Sobre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano un breve diagnóstico sobre el uso, disponibilidad y situación de los recursos hídricos.

Lo anterior con el propósito de intercambiar experiencias entre las delegaciones técnicas de los diferentes países de Centroamérica, en aspectos como: la gestión de recursos hídricos, planificación de políticas hidráulicas, inversiones programadas, identificar regiones que plantean problemas extremos de escasez o exceso del recurso agua, contaminación de los recursos, características hidrogeológicas importantes, aguas subterráneas, cobertura y acceso a los servicios de agua potable y saneamiento, entre otros.

Conscientes de la trascendencia e importancia que tienen los recursos hídricos, por su valor económico y como factor de integración regional, consideramos oportuna la gestión del Parlamento Centroamericano de convocar a la realización del Seminario Taller en conferencia, actividad que fortalece la Integración Centroamericana.

INDICE

ANEXOS

1 ORGANIZACION POLITICA

La República de El Salvador se rige por un sistema de gobierno democrático, integrado por tres Organos: Ejecutivo, Legislativo y Judicial.

La distribución política del país está constituida por 14 Departamentos que se distribuyen 262 Municipios, con 2,074 Cantones Caseríos.

Cada Municipio es gobernado políticamente por un Alcalde, figura de elección popular.

CUADRO No. 1

DEPARTAMENTO	No. DE MUNICIPIOS
Ahuachapán	12
Santa Ana	13
Sonsonate	16
Chalatenango	33
La Libertad	22
San Salvador	19
Cuscatlán	16
La Paz	22
Cabañas	9
San Vicente	13
Usulután	23
San Miguel	20
Morazán	26
La Unión	15

2 POBLACION

El Censo de 1992 atribuye a El Salvador una población de 5.0 millones de habitantes distribuidas de las siguientes formas:

Hombres:	2.4 Millones hab.	48%
Mujeres:	2.6 Millones hab.	52%
Urbana:	2.27 Millones hab.	45.0%
Rural:	2.73 Millones hab.	55.0%

Se considera población Urbana la que vive en todas las Cabeceras Municipales y en las comunidades con más de 2000 habitantes.

Composición por edades1/

CUADRO No. 2

EDAD	COMPOSICION EN %
0 - 14	44.81
15 - 14	51.57
65 y Más	03.62

Tasa de crecimiento demográfico: 2.5%
Población alfabetizada: 77.0%

La tasa de migración del área rural a la ciudad es alta, pero los últimos años se dio una migración fuerte hacia otros países. Se dice que una sexta parte de la población radica en el extranjero.

La población evidencia un alto grado de densidad. Sin embargo, esta no está distribuida uniformemente. El 41% del territorio nacional presenta una densidad menor a 120 hab/km², mientras que la media nacional es de 285 hab/km².

El grado de dispersión de la población es grande, lo que implica problemas para la dotación de servicios.

Por las condiciones de distribución de la población, es muy difícil definir una clara separación urbano-rural.

Jerarquización de Ciudades

A.- METROPOLIS
San Salvador (AMSS)
San Miguel

3 GEOGRAFIA Y CLIMA

3.1 Ubicación Geográfica2/

El territorio de El Salvador está ubicado en el Trópico de Cáncer con las siguientes coordinadas externas:

1/ MIPLAN 1990
2/ Diagnóstico Territorial de la República de El Salvador, MIPLAN. Dirección de Desarrollo Territorial-1993

Limita con Guatemala al Oeste; con Honduras al Norte y Este; y con Nicaragua al Este y al Sur, a través del Golfo de Fonseca.

CUADRO No. 3

	MAXIMA	MINIMA
LATITUD	14 29' 00''	13 09' 24''
LONGITUD	90 07' 50''	87 41' 08''

3.2 Superficie

La superficie es un poco mayor a 21,041 km² de área terrestre. Agrega aproximadamente 122,000 km² de plataforma continental.

El área de terreno productivo en 1,795,270 ha., o sea el 85% del país.

3.3 Distribución Orográfica

Las formaciones terrestres pueden dividirse en: Tierras Bajas (llanuras costeras a lo largo del litoral); Meseta Central (predominan cerros interrumpidos por las cadenas volcánicas, valles y gran cantidad de mesetas planas); Montañas Septentrionales (montañas escabrosas, serranías, valles estrechos y cañadas).

La orografía en general es variada. Posee una gran cantidad de sub-zonas, que a pesar de estar inmediatas poseen características diferentes.

Características topográficas relevantes que afectan el abastecimiento de agua y saneamiento.

El país se divide claramente en tres regiones geográficas, con elevaciones que variables sobre el nivel del mar que van desde 0 a 2,700 mts. estas son:

a. Región montañosa del norte
b. Región de la depresión central con valles y altiplanos.
c. Región costera

Para el abastecimiento de agua, aparentemente la topografía no impide que se puedan ejecutar proyectos de dicha índole, aunque muchos de ellos tendrán costos elevados debido a equipos de bombeo, plantas potabilizadoras y líneas de conducción demasiado largas.

En lo que respecta a saneamiento con alcantarillado, los inconvenientes se presentarían en las poblaciones ubicadas en la región costera, debido a la poca variación topográfica, necesitándose hacer grandes excavaciones para conseguir la pendiente necesaria.

En la zona rural, el saneamiento a nivel nacional se realiza a través de letrinas, como el medio más adecuada para la disposición de excretas, buscando siempre la letrina más adecuada para cada una de las regiones.

3.4 Climatología

El Salvador está situado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos. Las oscilaciones diarias de temperatura son varias veces más grandes que las anuales. La estación seca ocurre de noviembre a abril.

Los vientos predominantes son los Alisios. Como característica especial tenemos los nortes que transportan masas de aire fresco ártico al final del año.

Zonas:

- Sabanas Tropicales Calientes.
  0-800 msnm. Temperatura Max. 28°C o más.

- Sabanas Tropicales Calurosas
  800-1,200 msnm. Temperatura Max. 22°C o más.

- Planicies Altas y Valles
  1,200-2,700 msnm. Temperatura Max. 22°C.

3.5 Precipitación Anual Promedio

La precipitación media anual varia entre 1,500 mm en las zonas costeras, hasta 2,800 mm anuales en las zonas montañosas.

El promedio anual de lluvia en el país es de 1,182 mm.

Se distinguen cuatro zonas climáticas, relacionadas con la altura sobre el nivel del mar3/.

a. De 0 - 800 msnm la temperatura media oscila entre 22 y 28 grados Centígrados con un máximo absoluto de 39 grados Centígrados (zona tropical cálida).

3/ Resumen Plan Maestro del Desrrollo de los Recursos Hídricos. TAHAL Consulting Engineers Ltd. Septiembre de 1982.

b. De 800 - 1,200 msnm la temperatura media oscila entre 19 y 22 grados Centígrados (zona tropical moderada)

c. De 1,200 - 1,800 msnm la temperatura media oscila entre 16 y 19 grados Centígrados (zona tropical alta)

d. De 1,800 - 2,700 msnm la temperatura media oscila entre 10 y 16 grados Centígrados (zona tropical alta).

3.6 Desastres Naturales

El Salvador es un país de alto riesgo sísmico. El desastre natural más reciente fue el terremoto del 10 de octubre de 1986 el cual provocó alrededor de 1,500 muertos, 20,000 heridos y 300,000 personas sin viviendas.

Su intensidad fue de 5.4 en escala de RICHTER y el epicentro estuvo localizado 5 kilómetros al sur del centro de San Salvador.

Su poca profundidad, gran aceleración vertical y localización cercana a la ciudad, produjo una destrucción violenta y extensa.

3.7 Deforestación

Se estima que los bosques tropicales está reducida a menos de 1% de las coberturas originales.

La vegetación natural y plantaciones forestales cubrían apenas un 12% de la superficie del País en 1978 según FAO. Se estima que en la Década de los 80's se deforestó un equivalente al 15% de la cobertura vegetal existente. El crecimiento de la población rural pobre, acelera ese proceso.

3.8 Características Hidrogeológicas Relevantes

La localización de las principales zonas de recarga y de almacenamiento de agua subterránea en el país, según el mapa hidrogeológico indica que las principales zonas de recarga corresponden a las influenciadas por el volcanismo joven, mientras que los principales depósitos subterráneos corresponden a las depresiones rellenadas con materiales piroclásticos y a los depósitos sedimentarios de la zona costera y planicies del interior del país.

La unidad hidrogeológica predominante está formada por tobas, aglomerados y lavas antiguas, que cubren más del 70% del territorio nacional, determinando el régimen de excorrentía y su limitada capacidad de regulación que se refleja en los reducidos flujos-base de los sistemas hidrográficos que se desarrollan en esta Unidad, que se caracterizan por las fuertes excorrentías en el invierno y escasez de agua en el verano.4/

4 RECURSOS HIDRICOS

4.1 Características Generales

El territorio de El Salvador, en toda su extensión, es drenado por ríos que fluyen directamente al Océano Pacífico.

El Río Lempa es el de mayor importancia, con una cuenca hidrográfica que ocupa el 49% del territorio nacional, o sea aproximadamente, 10,000 kilómetros cuadrados.

Dicha cuenca hidrográfica se comparte con las Repúblicas de Honduras y Guatemala, con una extensión total aproximada de 18,000 kilómetros cuadrados.

Esta cuenca, que aporta el 72% del recurso hídrico total de El Salvador, se encuentra ubicada entre el parte-aguas de la cadena montañosa del norte y la cadena costera que incluye la meseta central y los valles interiores centro occidentales.

Entre afluentes tributarios se encuentran los ríos Acelhuate, Sucio, Torola y Sumpul. Le siguen en orden de importancia el Río de San Miguel cuya cuenca ocupa un 11% del territorio nacional, equivalente a 2,300 kilómetros cuadrados, ubicada en la zona oriental; además del río Paz, que se comparte con la República de Guatemala y el Río Goascorán, que se comparte con la República de Honduras.

En la parte de la región sur-occidental, existen varias cuencas hidrográficas que alojan a los ríos San Pedro, Sesunapán y Banderas.

En la cadena costera nace una gran cantidad de ríos que desembocan directamente en el Océano Pacífico; la suma territorial de sus cuencas hidrográficas oscila alrededor de los 5000 kilómetros cuadrados, equivalentes al 24% del territorio nacional.

4/ Disponibilidad de Recursos Hidráulicos. Ing. Estrada, Pedro Miguel, San Salvador, Junio 1993.

Además existen en el País lagos y lagunas:

- Lago de Ilopango, con 70.07 kilómetros cuadrados de extensión.
- Lago de Güija, con 44.1 kilómetros cuadrados de extensión.
- Lago de Coatepeque con 24.8 kilómetros cuadrados de extensión.
- Laguna de Olomega, con 24.2 kilómetro cuadrado de extensión.

4.2 Variaciones Estacionales

En El Salvador existen dos extensiones climáticas bien marcadas, la estación lluviosa o húmeda (INVIERNO), con una duración de mayo a octubre, y la estación seca (VERANO), que se desarrolla de noviembre a abril.

En la época lluviosa, los ríos descargan un afluente promedio de 950 metros cúbicos por segundo y en la época seca 180 metros cúbicos por segundo.

Las condiciones climatológicas no han sido muy favorables; aun en años de precipitación normal, se presentas sequías o canículas que duran entre tres y seis semanas, con mayor incidencia en la zona oriental, que comprende los Departamentos de Usulután, La Unión, Morazán, y San Miguel, siendo esta zona un fuerte polo de desarrollo agrícola.

4.3 Aguas Subterráneas

Los depósitos de agua subterránea, los más importantes de ellos se encuentran formados por aluviones recientes y cuaternarios que son materiales no consolidados, depositados en las costas y en algunas depresiones naturales, estos materiales no son más que piroclastos retrabajados.

El agua subterránea que es captada en su mayoría se utiliza para consumo humano. La profundidad a nivel freático varía conforme la topografía.

La preferencia del agua subterránea por la superficial, se debe a que aproximadamente el 90% del agua superficial se encuentra altamente contaminada, por desechos orgánicos, agroquímicos, desechos industriales y una erosión desproporcionada, ocasionada por la tala irracional de los bosques. La Figura No. 1 presenta el Mapa Hidrogeológico de El Salvador.

4.4 Regiones Hidrográficas y Balance Hídrico

El territorio nacional ha sido dividido en 10 regiones hidrográficas, las cuales se describen en la Figura No. 2. Los Cuadros Nos. 4 y 5 presentan los datos principales de dichas regiones y el balance hídrico por región hidrográfica.

Se concluye que:

a) Del volumen total de la precipitación, el 66.6% representa las pérdidas por evapotranspiración.

b) La Escorrentía Superficial directa equivale al 22.0% del volumen de precipitación.

c) Los recursos subterráneos representados por el flujo base, equivale al 11.1% de la precipitación.

d) El total de recursos hídricos disponibles equivale a un volumen de 17,970 millones de metros cúbicos por año, que representan el 33% de la precipitación.

e) El 62.7% del potencial hídrico del país corresponde a la Cuenca del Río Lempa (Región "A"), siguiéndole en orden de importancia la Región "H" (Río Grande de San Miguel), La Región "D" (Río San Pedro-Banderas- Sesunapán), y las Cuencas Hidrográficas Internacionales del Río Paz y Río Goascorán.

f) El mayor potencial de los recursos subterráneos corresponden a la Región "A" (Río Lempa), Región "H" (Río Grande de San Miguel), Región "B" (Río Paz), Región "G" y Región "D" (Río San Pedro-Banderas-Sensunapán).5/

4.5 Uso y Disponibilidad de los Recursos Hídricos

Los datos de uso y disponibilidad de los recursos hídricos que se presentan a continuación han sido obtenidos de los documentos siguientes:

a) Plan Nacional de Saneamiento 1991-2000 OPS/OMS/ANDA-1991.

b) Administración del Agua-CONAMA/SEMA

5/ Disponibilidad de Recursos Hídricos.
Fuentes de Suministro de Agua Potable para el AMSS
Ing. Medro Miguel Estrada - Primer Seminario Nacional de Agua Potable. San Salvador, Junio de 1993.

In: Estrategia Ambiental y Plan de Acción Texto preliminar proporcionado por SEMA-noviembre de 1993.

c) Agenda Ambiental y Plan de Acción Vol.I - CONAMA - Comisión ECO-92 - Enero 1992.

d) Disponibilidad de Recursos Hidráulicos Fuentes de Suministro de Agua Potable para el AMSS - Ing. Pedro Miguel Estrada. - Primer Seminario Nacional de Agua Potable - Junio 1993.

El Cuadro No. 6, indica los consumos de agua para el abastecimiento público, uso industrial y riego para el año 1992.

CUADRO No. 4

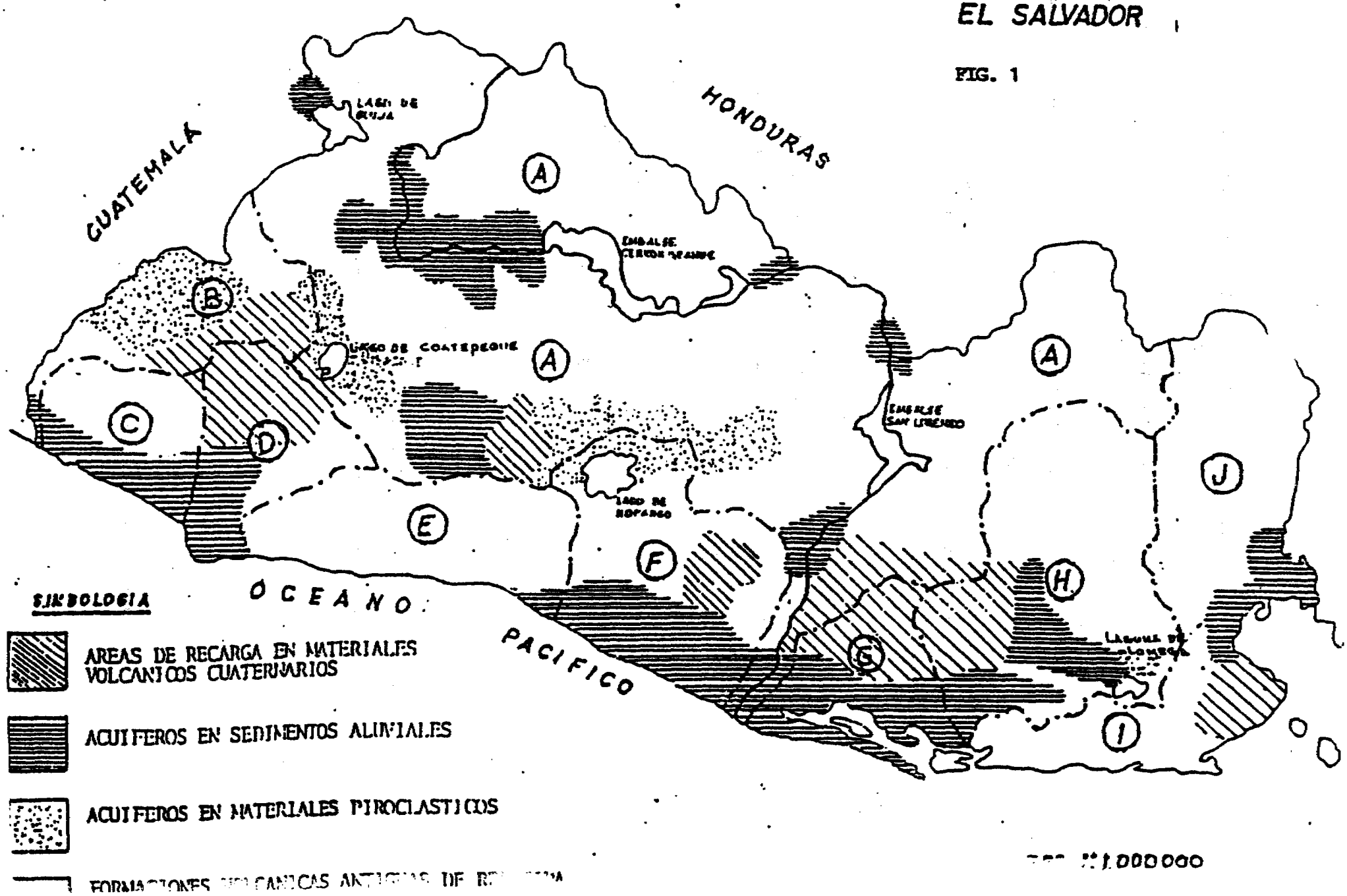
REGIONALIZACION HIDROGRAFICA DE EL SALVADOR

REGION HIDROGRAFICA	LOCALIZACION (CUENCA)	SUPERFICIE Km^2
A	Río Lempa	10,255[6]
B	Río Paz	929[6]
C	Pequeñas Cuencas entre río Paz-San Pedro	659
D	Macizo San Pedro-Bandera-Sensunapán	875
E	Cuenca Entre Bandera-Río Jiboa	1,146
F	Río Jiboa	1,717
G	Bahía y Península Jiquilisco	958
H	Río Grande de San Miguel	2,250
I	Cuenca entre Río Grande de San Miguel y Conduque y Océano Pacífico	804
J	Río Goascorán	1,315[6]

6/ Incluye solo el área del territorio nacional

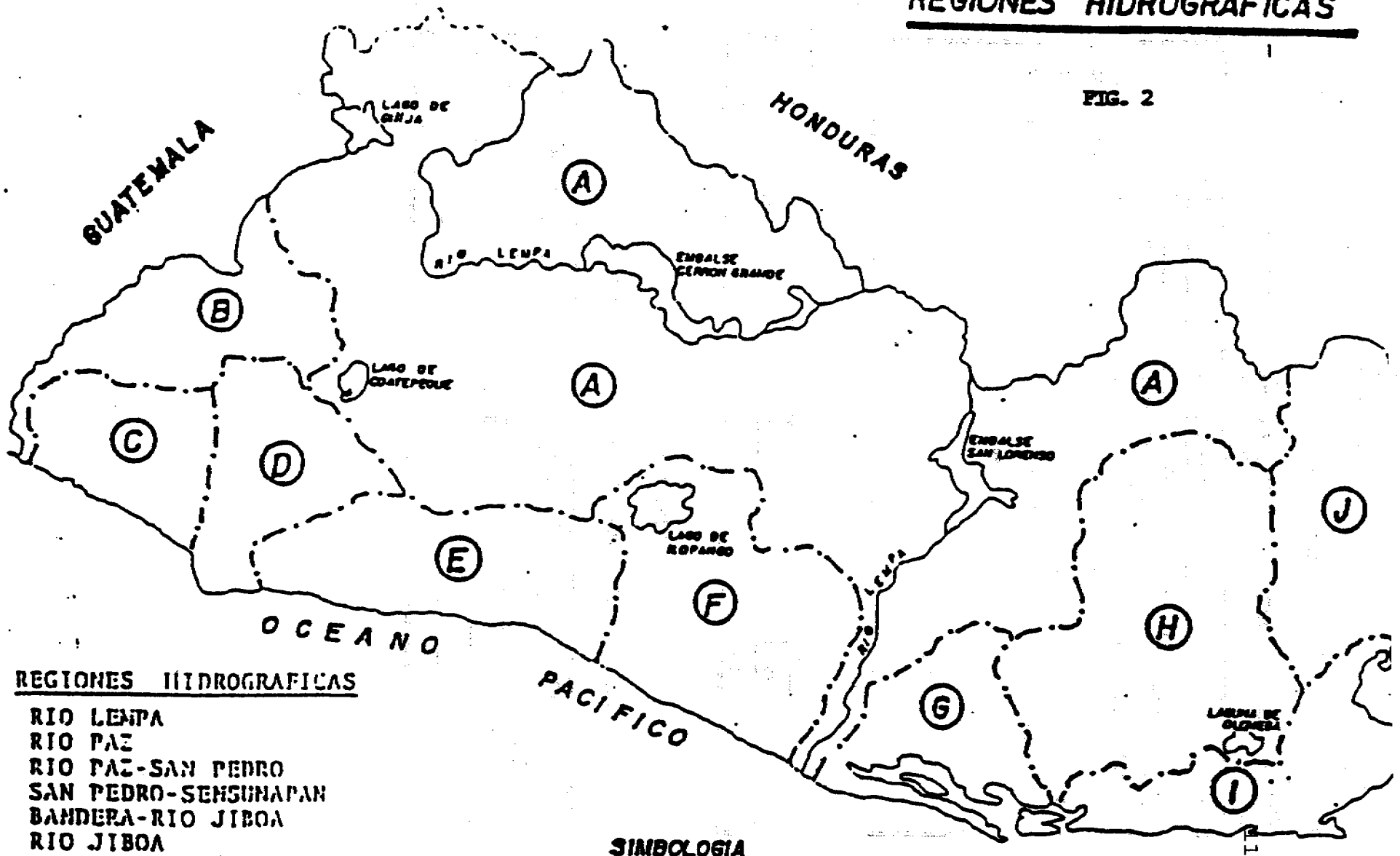
MAPA HIDROGEOLOGICO DE EL EL SALVADOR

FIG. 1



DIVISION DE EL SALVADOR EN REGIONES HIDROGRAFICAS

FIG. 2



REGIONES HIDROGRAFICAS

A	RIO LEMPA
B	RIO PAZ
C	RIO PAZ-SAN PEDRO
D	SAN PEDRO-SEMSUNAPAN
E	BANDERA-RIO JIBOA
F	RIO JIBOA
G	BAHIA JIQUILISCO
H	RIO GRANDE DE SAN MIGUEL
I	RIO G.SAN MIGUEL- OCEANO PACIFICO
J	RIO GOASCORAN

SIMBOLOGIA

LIMITE DE REGION HIDROGRAFICA

DENOMINACION DE LA REGION HIDROGRAFICA

ESC. 1:1.000.000

CUADRO No. 5

BALANCE HIDRICO POR REGION HIDROGRAFICA

REGION	AFLUJO $M^3 x 10^6$ PRECIPITACION	DE FLUJO EN M^3 X 10^6				RECURSO TOTAL $M3x10^6$	%
		ESCORRENTIA SUPERFICIAL	ESCORRENTIA DE FLUJO AL MAR	SUBTERRANEO FLUJO BASE	EVAPOTRANS-PIRACION		
A	33,320.0	7,071.0	-	4,190.0	22,060.0	11,260.0	62.7
B	3,050.0	535.0	-	400.0	2,110.0	935.0	5.2
C	1,280.0	305.0	30.0	60.0	880.0	395.0	2.2
D	1,740.0	560.0	40.0	210.0	930.0	810.0	4.58
E	2,165.0	310.0	20.0	50.0	1,790.0	380.0	2.1
F	3,020.0	580.0	60.0	320.0	2,060.0	960.0	5.3
G	1,325.0	380.0	30.0	240.0	680.0	650.0	3.6
H	3,741.0	740.0	-	420.0	2,580.0	1,160.0	6.4
I	1,385.0	295.0	-		1,050.0	295.0	1.7
J	5,660.0	1,040.0	-	85.0	4,540.0	1,125.0	6.3
TOTAL	53,685.0	11,815	180.0	5,975.0	38,720.0	17,970.0	100.0
%	100 %	22.0 %	0.3 %	11.1 %	66.6 %		

CUADRO No. 6

CONSUMO DE AGUA EN EL PAIS - 1992

USO	CONSUMO ($10^6 M^3$/AÑO)	PORCENTAJE%
DOMESTICO	246	33.7
INDUSTRIAL	147	20.2
AGRICOLA	336	46.1
TOTAL	729	100.00

El Cuadro No. 7, indica la disponibilidad del recurso de agua en el País

CUADRO No. 7

DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SALVADOR

TIPO	DISPONIBILIDAD ($10^6 M^3$/AÑO)	PORCENTAJE%
AGUA SUPERFICIAL	11,815	65.75
AGUA SUBTERRANEA	6,155	34.25
TOTAL	17,960	100.00

El Cuadro No. 8, presenta la relación entre uso y disponibilidad del recurso hídrico del país para el año 1992.

CUADRO No. 8

TOTAL AGUA DISPONIBLE ($10^6 M^3$/AÑO)	TOTAL DE AGUA CONSUMIDA ($10^6 M^3$/AÑO)	PORCENTAJE%
17,970	729	4.1

Aunque el análisis inmediato de estas tablas indique un porcentaje de 95.9% de disponibilidad aparente, esto no es una realidad, ya que se presentan las restricciones que se describen a continuación:

a) Para efectos prácticos, la totalidad de los recursos hídricos superficiales esta altamente contaminada.

b) La variación estacional del régimen de lluvias se expresa con el hecho de que 97% de toda la precipitación anual ocurre en el período húmedo (mayo a octubre), siendo que en ese mismo período escurre 84.3% de todos los recursos hídricos del territorio nacional. Eso significa una escasa disponibilidad en el período seco.

c) Si se consideran las diferentes regiones del país, se puede decir que un 69% de los recursos hídricos se concentran en la zona central, en 18% en la zona occidental y el 13% en la zona oriental, lo que demuestra la distribución desuniforme del agua a nivel espacial.

d) El agua subterránea explotable, lógicamente, no corresponde al total disponible, por razones diversas, como son las distintas características hidrogeológicas de los acuíferos y parámetros de calidad.

Un análisis más confiable y objetivo de la relación entre usos, disponibilidad y conflictos de uso, debería hacerse para áreas críticas específicas a lo largo del territorio nacional, ya que la información global existente, no permite obtener conclusiones más concretas.

4.6 Contaminación de los Recursos Hídricos

Según la Agenda Ambiental-ECO92 7/, preparada por la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente -SEMA-, el agua es el recurso natural que mayor impacto contaminante recibe El Salvador.

Las aguas residuales de los sistemas de alcantarillado no reciben ningún tratamiento antes de ser vertidas a los cuerpos receptores. Aunado a esto, los beneficios de café, los ingenios de azúcar, beneficios de maguey y plantas de alcohol y otros, son establecimientos industriales expresivos, en términos de la generación de la mayor parte de los vertidos contaminantes de las aguas superficiales ubicadas en las zonas rurales.

No existen mecanismos eficaces que estimulen u obliguen a las industrias a tratar sus efluentes, lo que incrementa significativamente la contaminación de las aguas superficiales. Se considera que, prácticamente, toda el agua superficial del país está afectada por contaminación limitando su utilización, especialmente para el consumo humano. 8/

4.7 Incidencia del Sector en la Salud

No existen datos disponibles que permitan establecer las tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedades diarréicas y otras relacionadas con el agua y el saneamiento.

Los datos disponibles permiten conocer la incidencia de enfermedades diarréicas a nivel nacional desagregada por regiones - Véase Cuadro No. 9.

7/ Consejo Nacional del Medio Ambiente, Agenda Ambiental y Plan de Acción - Volumen I, Agenda Ambiental - Comisión Nacional ECO-92 - Enero de 1992.

8/ PNUD-OPS/OMS-ANDA/OEDA-Desarrollo de los Recursos Hidráulicos en El Salvador. Ing. José Mario Sorto-febrero de 1989.

Para conocer el desempeño del sector agua y saneamiento, en su contribución a la mejora de la salud, seria necesario que los sistemas de información de las instituciones involucradas en la prestación de los servicios, estuvieran coordinados, salud pública, planificación y rectoras del recurso hídrico y medio ambiente.

La Gráfica No. 1, muestra la ocurrencia de diarreas en El Salvador durante 1987-1990.

La Gráfica No. 2, proporciona información sobre el corredor endémico de diarrea en el País durante el año de 1991. En dicha gráfica se observa un crecimiento de casos de diarrea durante lo primeros días de lluvia. Se concluye que la escorrentía ocasionada por la lluvia arrastra desechos orgánicos contaminando las fuentes de abastecimiento y alimentos, y posteriormente dicha curva decrece.

Este ascenso en el gráfico es conocido comúnmente por la población como el "mes de mayo".

CUADRO No. 9

INCIDENCIA DE CASOS DE ENFERMEDAD A NIVEL NACIONAL

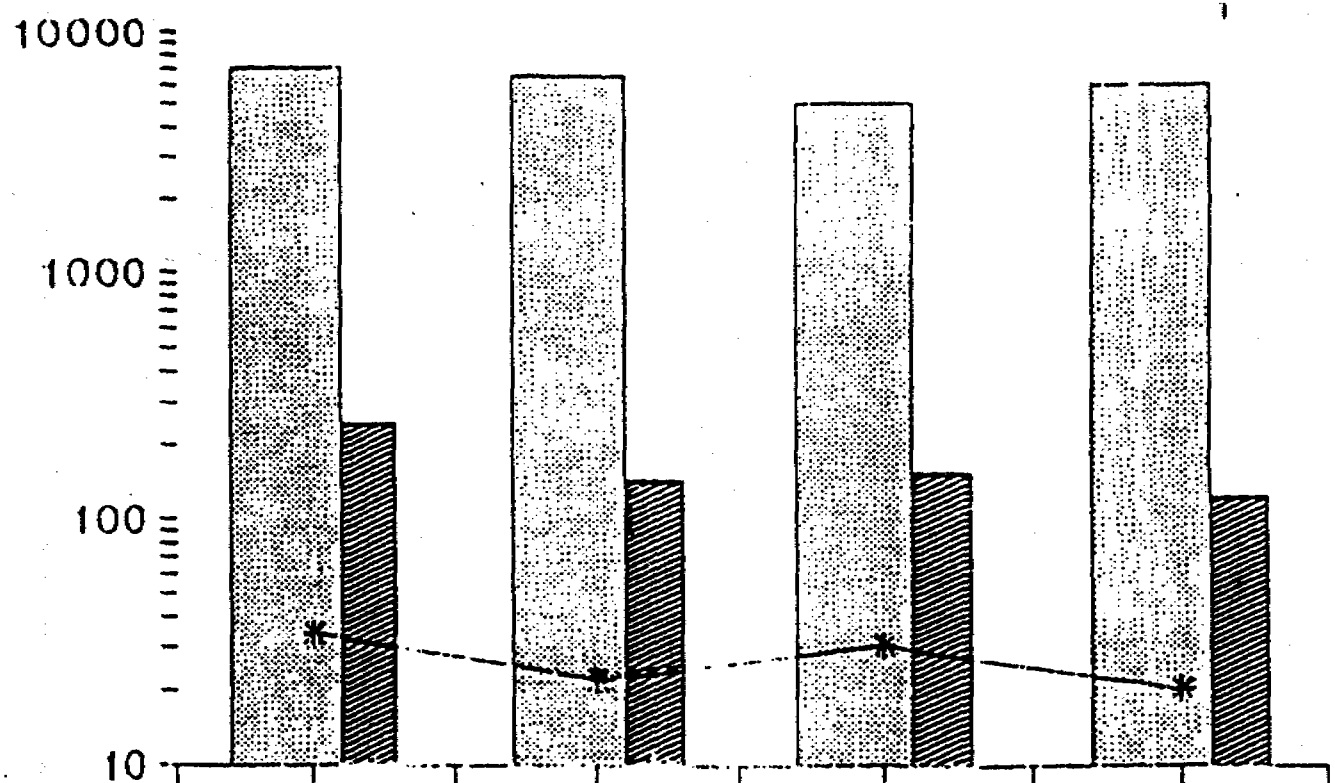
ENFERMEDADES	AÑO				
	1988	1989	1990	1991	1992
COLERA	0	0	0	947	8,106
DISENTERIA MABIANA S/MENCION DE ABSCESO HEPATICO	16,778	16,946	34,564	21,322	34,972
FIEBRE TIFOIDEA Y PARATIFOIDEA	2,979	2,004	1,508	1,651	391*
GATROENTERITIS AGUADA	142,787	136,732	157,191	189,204	217,619
PARASITISMO INTESTINAL	162,504	357,027	484,560	79,224	45,221
EPATITIS INFECCIOSA	1,981	1,930	2,449	939	118
ABSCESO HEPATICO AMEBIANA	254	226	252	157	100

NOTA: Para el año de 1993 hasta el 30/10/93 se han registrado hasta el momento 4,286 casos de cólera.

FUENTES:
- UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA DEL MSPAS
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
- Dr. Angel Valencia

(*) No se cuenta hasta la fecha con la información completa procesada.

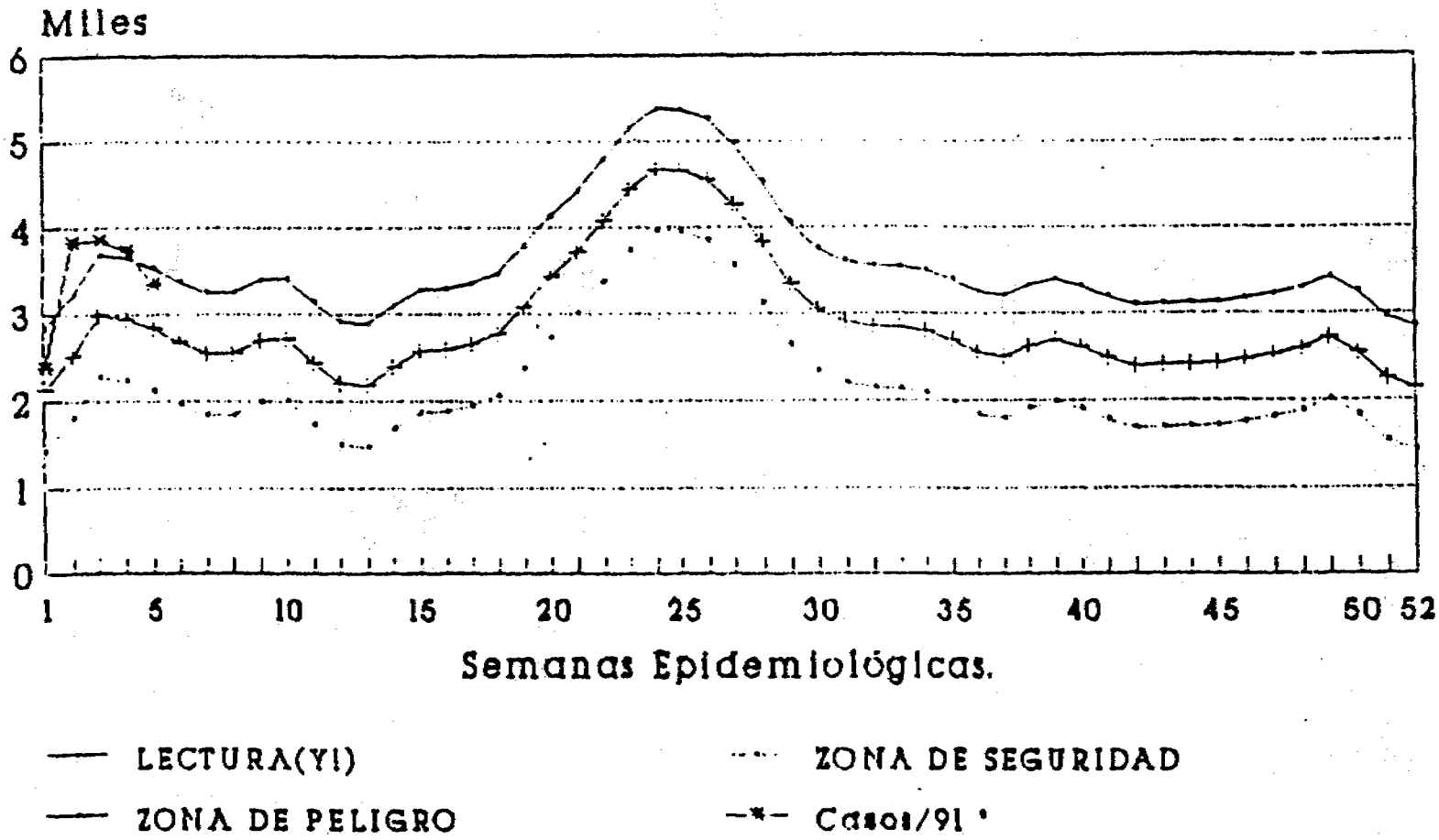
OCURRENCIA DE DIARREAS EN EL SALVADOR
1987 - 1990



	1987	1988	1989	1990
CASOS	7125	6514	4957	5904
MUERTOS	244	141	150	120
TASA/1000	34	22	30	20

GRAFICA 1

CORREDOR ENDEMICO DE DIARREA
EL SALVADOR, 1991



Unidad de Epidemiología.
*Semana 1 a 5.

GRAFICA 2

4.8 Aspectos Económicos

En el sector agua y saneamiento contribuye significativamente en el desempeño global de la economía, por su capacidad de influenciar la base productiva de la nación.

Esta contribución se manifiesta intensamente en los siguientes factores:

a) Reducción de los gastos de atención médica y hospitalaria como consecuencia de las enfermedades.

b) Reducción del absentismo resultante de la morbilidad de los obreros y/o de sus familiares.

c) Incremento general de la productividad.

d) Generación de empleos directos e indirectos.

e) Fortalecimiento de la construcción civil y de la industria suministradora de materiales y equipos.

f) Desarrollo de las empresas de consultoría prestadoras de servicio.

g) Incrementos en la confiabilidad de los productos de origen agrícola, pecuario y pesquero, tanto en el consumo interno como en las exportaciones.

h) Incremento del flujo turístico debido a la relevación de la confiabilidad sanitaria y ambiental.

El hecho de que el sector agua y saneamiento se encuentre en una situación de debilidad hace con que la mencionada contribución típica del sector, se vuelva reducida, constituyéndose en una traba al desarrollo económico, social y cultural del país.

4.9 Cobertura y Acceso a los Servicios de Agua y Saneamiento

Los Cuadros Nos. 10 a 14, que se presentan a continuación, indican el nivel de cobertura de los servicios de abastecimiento de agua y de saneamiento en El Salvador.

La base de datos utilizadas está referida a diciembre de 1992.

Del Cuadro No. 10, se concluye que solo un 54.9% de la población del país cuenta con abastecimiento público de

agua. En la sección siguiente se discute brevemente la calidad de la prestación de los servicios de abastecimiento de agua, lo que permite concluir que dicha cobertura, además de ser insuficiente, no es enteramente confiable. Hay que destacar el hecho de que 95.5% de la población abastecida del país, recibe el servicio a través de conexiones domiciliarias.

La cobertura de saneamiento, con un 69.3% de la población del país, es mejor que la atendida por acueductos. Entre tanto si se considera la cobertura de los sistemas de alcantarillado, sanitariamente más idóneos que las letrinas, la conclusión es aún más aguda, ya que sólo un 32.8% de la población del país está conectada a dicho sistema, lo que representa una seria deficiencia del sector.

El Cuadro No. 13, desglosa la información de cobertura y acceso a los servicios de saneamiento en términos de la población urbana, periurbana y rural. Un 59.4% de la población urbana y periurbana está conectada a sistemas de alcantarillado, y un 24.1% cuenta con letrinas.

En el área rural, la disposición sanitaria de excretas sólo se efectúa a través de letrinas para un 51.1% de la población rural; los 48.1% restantes de dicha población disponen sus excretas directamente al aire libre.

El Cuadro No. 14, indica la población urbana, periurbana y rural que cuenta con letrinas para la disposición de excretas.

En términos del desempeño del sector agua y saneamiento en El Salvador, es importante considerar la desviación que se puede observar al comparar los niveles de cobertura del Area Metropolitana de San Salvador -AMSS-, y las demás regiones del país, conforme se evidencía en el Cuadro No. 15.

CUADRO No. 10

COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTOS,

ALCANTARILLADOS Y LETRINAS A NIVEL NACIONAL

DICIEMBRE DE 1992

ACUEDUCTOS

CLASE DE SERVICIO	POBLACION C/SERVICIO	PORCENTAJE %
CON CONEXIONES DOMICILIARIAS	2,644,244	52.4
CON LETRINAS	124,010	2.5
TOTAL	2,768,254	54.8

CUADRO No. 11

SANEAMIENTO

CLASE DE SERVICIO	POBLACION C/SERVICIO	PORCENTAJE %
CON CONEXIONES DOMICILIARIAS	1,654,956	32.8
CON LETRINAS	1,844,098	36.5
TOTAL	3,499,054	69.3

FUENTE: Boletín Estadístico No.14 -ANDA- Año 1992

CUADRO No. 12

ACCESO AL SERVICIO DE ACUEDUCTOA, EXPRESADO COMO PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL (URBANA, PERI-URBANA Y RURAL) - DICIEMBRE 1992

ACCESO AL AGUA	SISTEMA PUBLICO		SIN SISTEMA PUBLICO
	CON CONEXIONES DOMICILIARIAS	CON PILAS PUBLICAS	
URBANO Y PERIURBANO	82.4	4.0	13.6 (*)
RURAL	15.4	0.7	83.9 (**)

(*) Incluye población que se abastece por pozos o que compra el agua de proveedores. No hay datos que permitan saber el nivel de seguridad o adecuación del suministro. Lo más posible es que no sean alternativas confiables en términos de calidad. El agua adquirida de proveedores es demasiado cara, comparada con la suministrada por sistemas públicos.

(**) La población obtiene el agua en forma limitada, de pozos individuales y colectivos, acarreo de fuentes superficiales y deproveedores. La observación efectuada arriba vale también para la zona rural, tanto en lo concerniente a la calidad del agua como a su costo.

FUENTES: PROYECTO PRO-AGUA/MASICA/OPS/OMS - Plan Nacional para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Ing. José Atilio Avendaño -Julio 1993

CUADRO No. 13

ACCESO AL SERVICIO DE SANEAMIENTO EXPRESADO COMO PORCENTAJE DE LA POBLACION TOTAL-DICIEMBRE 1992.

ACCESO AL SANEAMIENTO	CONEXION AL ALCANTARILLADO %	DISPOSCICION CON LETRINAS	NINGUN SISTEMA DE DISPOSICION %
URBANO Y PERIURBANO	59.4	24.1	16.5
RURAL	---	51.9	48.1

FUENTE:
- PROYECTO PRO-AGUA/MASICA/OPS/OMS - Plan Nacional para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano - Ing. José Atilio Avendaño - Julio 1993.
- Diagnóstico del Sub-Sector Agua Potable y Sanemaiento, en el Area Rural - Informe proporcionado por PLANSABAR - Ing. Dennis Chamagua.

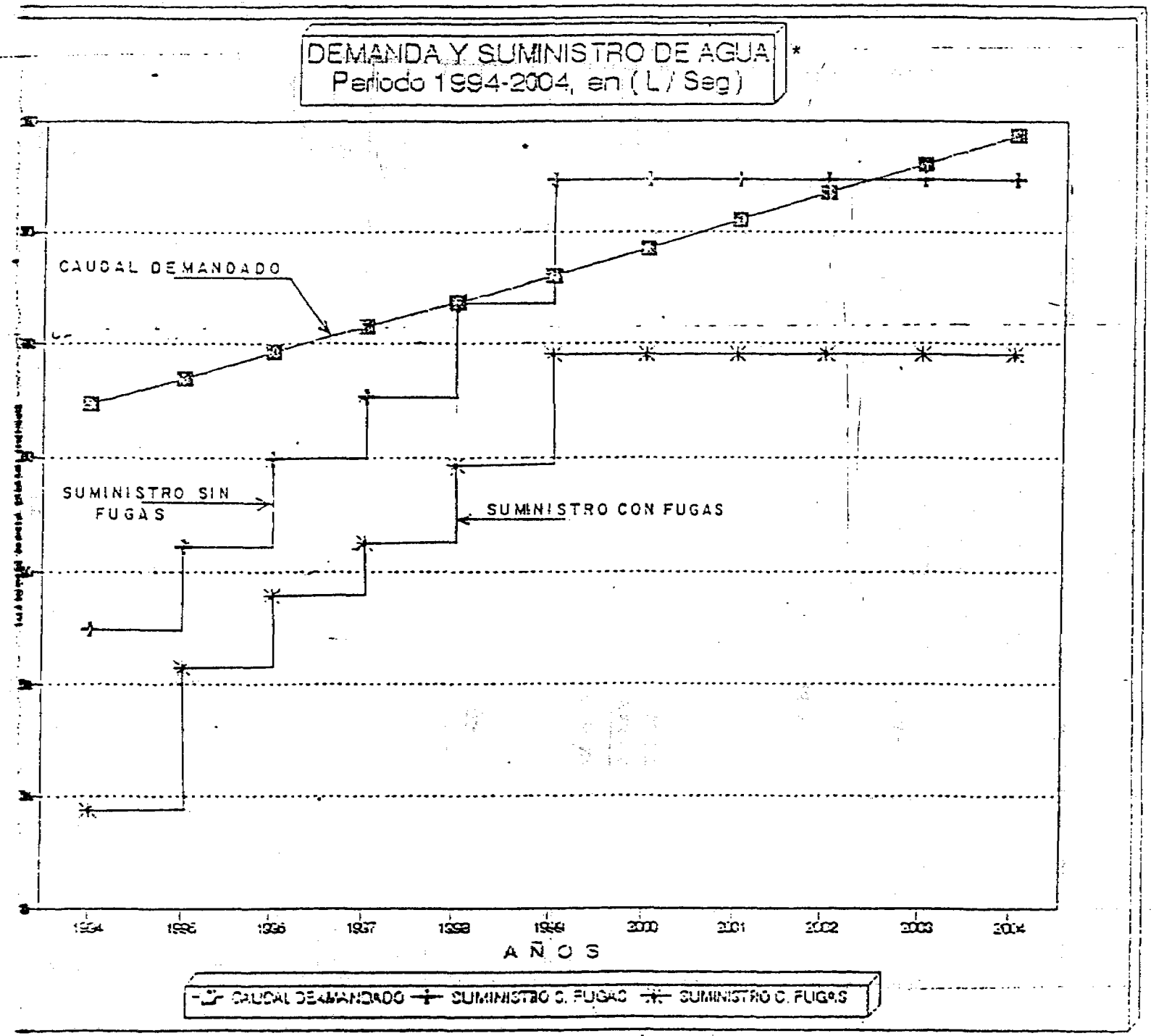
Todos los datos de servicio de abastecimeinto de agua y sanemiento están referidos a diciembre 1992, dichos datos a noviembre del '93, han sufrido modificaciones ya que instituciones como FIS, ANDA, MSPAS, AID, han continuado ejecutando proyectos, lo que hasta la fecha los cambios de cobertura no sufren modificaciones significativas.

CUADRO No. 14

SANEAMIENTO CON LETRINAS A NIVEL NACIONAL

DICIEMBRE 1992

POBLACION	POBLACION SERVIDA	PORCENTAJE DE POBLACION SERVIDA
URBANA Y PERI-URBANA	670,863	24.1
RURAL	1,173,235	51.9
TOTAL	1,844,098	-----



*Considera proyectos con programa financiamiento adquirido.

GRAFICA 3

CUADRO No. 15

MUNICIPIOS ATENDIDOS POR ANDA, CON SERVICIO DE ACUEDUCTOS (AC) Y ALCANTARILLADO (AL)

DICIEMBRE 1992

REGION	DEPARTAMENTO	NUMERO DE MUNICIPIOS POR DEPTO.	COBERTURA POBLACION		POBLACION URBANA
			AC	AL	
OCCIDENTAL	AHUACHAPAN	11	71	34	66,480
	SANTA ANA	12	84	60	217,749
	SONSONATE	12	61	44	146,752
ORIENTAL	USULUTAN	19	52	27	110,367
	LA UNION	9	44	11	52,142
	MORAZAN	6	23	13	14,028
	SAN MIGUEL	13	67	52	147,881
PARACENTRAL	LA PAZ	19	52	24	82,876
	SAN VICENTE	12	68	39	58,880
	CABAÑAS	6	79	40	33,434
	CUSCATLAN	12	61	31	59,322
CENTRAL	CHALATENANGO	15	36	17	41,633
	LA LIBERTAD	14	75	66	291,146
METROPOLITANA	SAN SALVADOR	17	85	75	1241,416
TOTAL		177	75.5	59.9	2564,106

NOTA: Los demás 72 municipios del país adminsitrán sus propios sistemas de agua y saneamiento, con población urbana de 221,217 habitantes y población total abastecida con agua de 72,214, es decir, sólo un 32.6% y nungún sistema de saneamiento.

FUENTE:

- PROYECTO PRO-AGUA/MASICA/OPS/OMS - Plan Nacional para la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano - Ing. José Atilio Avendaño - Julio 1993.
- Boletín Estadístico No.14 ANDA-Año 1992

4.10 Aspectos Jurídicos

La principal legislación atinente al Sector está constituida por:

- La Constitución de El Salvador de 1983
- El Código de Salud
- El Código Municipal
- La Ley Sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- La Ley de Riego y Avenamiento
- La Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)

La completan los Convenios y Tratados Internacionales, suscritos por el Gobierno de El Salvador y algunos Reglamentos relacionados tales como:

- Reglamento de Urbanismo y Construcción
- Reglamento Forestal

Es también importante el Decreto Ejecutivo No.50, sobre aspectos de calidad y control.

La legislación vigente es variada, pero presenta vacíos en la normativilidad de los diferentes usos del agua.

La Ley sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, es una ley marco, que da a MIPLAN la competencia para coordinar los distintos usos del agua. Ordena la preparación de un Plan Nacional de Desarrollo y aprovechamiento de los Recursos Hídricos. También ordena la elaboración de una Ley General o Código de Agua, y la creación de la Oficina Especializada del Agua (OEDA).

Los principales vacíos del Sector, no son tanto la legislación, como de falta de decisión política en la ejecución operativa.

El Marco Constitucional, luce adecuado para el manejo y protección de los Recursos Hídricos, pero existe un vacío en la regulación de los usos del recurso, lo que podría subsanarse con una futura Ley General de Aguas.

La Ley de Riego y Avenamiento tiene disposiciones propias de un Código de Aguas. Nacionalizar todos los recursos hídricos, lo que es de avanzada para un país de América Latina. Asigna prioridad de uso al consumo humano. Dispone sobre los residuos cloacales y aguas servidas.

El Decreto 50, Reglamenta sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección contra la contaminación.

La Ley de ANDA, dispone el recurso agua como un bien dominal, sujeto al mercadeo.

El régimen de sanciones vigentes, no responde a la necesidad, ni a la gravedad del daño causado por los diferentes contaminadores de los Recursos Hídricos. En este sentido debería ser drástico y tipificar como delito, el mal uso, el despilfarro y la contaminación del recurso.

Está en proceso de confección y aprobación, un necesario Código de Aguas, que integraría normas, identificaría responsabilidades, y establecería debidas sanciones.

Como debilidades relevantes en al materia podemos citar:

- La falta de una única autoridad coordinadora de todos los usos del agua.

- La categorización de usos del recurso.

- La necesidad de interpelar ante la Asamblea Legislativa para la aprobación de tasas y tarifas.

- La falta de regulación para los usos industriales del agua.

- La permisibilidad de una amplia participación social en las actividades del Sector.

- El establecimiento de sanciones más vigorosas para los incumplimientos legales

- La dificultad de formar entes de control y servicio, organizados por cuenca hidrográfica.

Como fortalezas de la legislación vigente, encontramos:

La nacionalización de los Recursos Hídricos mediante la Ley de Riego y Avenamiento. El establecimiento de una autoridad única, coordinadora de todos los usos en MIPLAN y OEDA, mediante la Ley sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Las Leyes citadas, junto con el Art.117 de la Constitución, son el fundamento para promulgar una Ley General o Código de Aguas, que ya ha iniciado su proceso de gestión en El Salvador.

ANEXO 1

Diagnostico del Sector Agua Potable y Saneamiento. OPS

- Recursos Hídricos
- Introducción
- Desempeño del Sector
- Necesidades de Inversión y Capacidad Financiera
- Necesidades de Inversión
- Estrategias, Políticas y Acciones recomendadas
- Aspectos Técnicos
- Aspectos Institucionales
- Sistemas de Información

ANEXOS

RECURSOS HIDRICOS

Resulta alentador el interés político y social que se ha despertado en torno a la protección y debido manejo de los Recursos Hídricos.

Una demostración de ésto, es el fortalecimiento de la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA). Sin embargo es un esfuerzo nacional que está en etapa de gestión.

Es necesario insertar las actividades e instituciones del Sector de Agua Potable y Saneamiento, dentro de los programas nacionales que se abren. En primer lugar debe hacérsele sentir como problema propio, la protección de los Recursos Hídricos y el Medio Ambiente.

Tanto por aspectos jurídicos, como de interpretación institucional, se comportan las instituciones del sector como mero usuarios del recurso.

Se deben incorporar a las instituciones al cumplimiento y establecimiento de leyes y normas que permitan el debido uso y protección de los recursos.

No se tienen programas de protección y manejo de cuencas hidrográficas, la mayor parte de los cursos de agua están contaminados, el uso de los mantos acuíferos no está regulado, ni controlado.

Se deben fijar políticas y programas institucionales en esta materia, que involucre a los distintos ministerios relacionados a ANDA, a las Municipalidades y a la ciudadanía en general. OELA (Oficina Especializada del Agua) y SEMA (Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente) deben incorporar programas prioritarios en esta materia. Además de esta forma se coordinarían y utilizarian eficazmente los numerosos programas de asistencia internacional disponibles.

DESEMPEÑO DEL SECTOR

Para lograr éxito en un empeño ambicioso, como un plan de inversiones que pretende eliminar el déficit de cobertura en agua y saneamiento desde ahora hasta el año 2000, asi como mejorar las calidad de los servicios, es necesario contar con algunos ingredientes tales como una buena coordinación de todas las instituciones involucradas, planificación a mediano y largo plazo a nivel de sector, capacidad de controlar los resultados, reflejada en presupuestos bien hechos y controlados por programas o actividades, sistemas contables ágiles y exactos que sirvan para la toma de decisiones gerenciales y sistemas tarifarios que, respetando la capacidad de pago de los usuariso recuperen los costos de operación, mantenimiento e inversiones, asi como generen recursos para nuevas inversiones, además de promover el ahorro del agua y la adecuación del consumo a las necesidades individuales.

El sector agua potable y saneamiento en El Salvador no cuenta con una institución que pueda planificar y coordinar las acciones de forma integral, lo que compromete la capacidad de garantizar el alcance de metas. Otro punto a ser destacado es la sostenibilidad del sector, pues, además de no contar con un flujo garantizado de recursos ya que depende de recursos presupuestarios del gobierno, no hay una institución que pueda controlar y coordinar las diversas fuentes externas, sean por préstamos o donaciones. Pero el punto crítico, es la fijación de tarifas. Las tarifas, por disposición legal, son fijadas por la Asamblea Legislativa y no respetan los puntos mencionados arriba, no cubren siquiera los costos de operación y mantenimiento, y la estructura tarifaria no promueve el ahorro, no respeta la capacidad de pago de los diversos usuarios y por lo tanto, no adecua el consumo a las necesidades.

En El Salvador, por ley, debería existir solamente una empresa operadora de sistemas de agua y alcantarillado, responsable por promover el saneamiento básico en todo el territorio del pais. En la Práctica, ocurrió un apartamiento de funciones, ya que ANDA -Adminsitración Nacional de Acueductos y Alcantarillados- solamente opera en las áreas urbanas, dejando el medio rural para la actuación de otras instituciones con diversas formas de abordaje del problema. Actúan en el medio rural; principalmente: PLANSABAR -Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social- que capacita a las comunidades para la operación de los acueductos, pero centraliza la recaudación en un fondo rotatorio a nivel nacional: FIS -Fondo de Inversión Social, bajo la Presidencia dela República- que capacita a las comunidades, inclusive para fijar y recaudar tarifas que quedan con ellas; y diversas ONG´s que actúan sin ninguna coordinación a nivel central.

El Gobierno incorporará a través del FIS una estrategia diferente de la tradicional, cambiando la política de costos de inversión en áreas rurales y peri-urbanas.

ANDA es el principal responsable por las inversiones en el sector, ya que actúa en el medio urbano y de su fortalecimiento depende el buen suceso de cualquier plan que pretenda resolver el problema de agua potable y saneamiento en este país. Para lograr éxito, este pland debe comenzar por el desarrollo institucional de la empresa. Puntos que deben ser abordados prioritariamente, son:

- La planificación que hoy casi se resume a colectar y tabular datos e informaciones

- El presupuesto que es hecho solamente para el Gobierno y se limita a hacer proyecciones financieras para uso gubernamental.

- La contabilidad, que está en cammino de mecanización, pero hoy está atrasada en siete meses y, por lo tanto, no sirve como instrumento de gestión y toma de decisiones.

- Las tarifas que no son diseñadas con el objetivo de optimizar los ingresos, disciplinar el consumo y generar recursos para inversiones.

- El desarrollo del personal que, por bajo salarios con relación al mercado, no son retenidos por la empresa que pierde profesionales entrenados.

En resumen, con la institución actual, aún que se destinen recursos en cantidad suficiente para la demanda existente de obras y servicios, existe el riesgo de no lograr éxito por la falta de capacidad de gerenciamiento en aplicarlos correctamente y en obtener servicios de la calidad deseable.

NECESIDADES DE INVERSION Y CAPACIDAD FINANCIERA

Como no existe un organismo encargado de la coordinación y planificación global del sector de agua y saneamiento, no fue posible identificar ningún estudio oficial actualizado que determine las necesidades de inversión con el objetivo de alcanzar metas de cobertura y calidad de los servicios. Fue utilizado como base para la evaluación el estudio hecho por Roberto Hart, Consultor OMS/OPS, para la Secretaría Técnica de CONIAPOS. Sin embargo, este estudio abarca el periodo 1991-2000 y utiliza poblaciones proyectadas a partir del censo de 1971, proyecciones éstas que se mostraron diferentes de los números revelados por el censo de 1992. Además, fueron utilizados parámetros de costos más bajos que los verificados internacionalmente, y por otro lado establecidas metas de cobertura por alcantarillado en el medio rural que, por las visitas al campo y conversaciones con profesionales locales, el grupo de consultores decidió ser muy ambicioso. Por lo tanto fueron también calculado otros niveles de inversión utilizando proyecciones de población a partir del censo de 1992, costos percápita más compatibles con los observados en

b) Invertir simultánea y masivamente en la ampliación de las coberturas de agua potable y saneamiento en el resto del País y en la rehabilitación de instalaciones existentes.

c) Consecuentemente, las fuertes inversiones necesarias para el tratamiento de las aguas residuales del AMSS tendrían que ser postergadas. Además, este lapso debe ser aprovechado para la realización de estudios más detallados y apropiados que consideren la adecuación tecnológica de un proyecto tan costoso y complejo, una preparación personal capacitado para su diseño, construcción, operación y mantenimiento y la toma de las medidas necesarias a la solución de los problemas urgentes, relacionados a la descarga de agua residuales industriales al alcantarillado del AMSS.

d) Referente al saneamiento básico en el área rural, usando la letrina como el medio mas adecuado de disposición de excretas. es indispensable tomar en cuenta una gama de factores técnicos, económicos, sociales y culturales. Es indispensable que las instituciones involucradas homogenizen criterio para construir la letrina adecuada en el lugar apropiado. Además deberán tener información específica, ventajas, desventajas y la aceptación por la población beneficiada, de cada una de ellas (aboneras, fosa simple, sello hidráulico, impermeables y otras). El seguimiento de dicha actividad representa una necesidad imperiosa.

ASPECTOS INSTITUCIONALES

Ante la proliferación de organismos participantes del Sector, que evidencian duplicidad y/o estrategias de desarrollo y operación diferentes, es aconsejable que el Gobierno defina una organización oficial, que integre a los entes en sus funciones y estrategias; concilie y eficientíce la asignación de recursos; ordene las actividades y permita ampliar la participación social organizada y utilice la capacidad disponible de la empresa privada.

- Lo recomendable es identificar los roles institucionales, y colocar órganos responsables en cada uno de ellos. (la separación de funciones forma adeacuada, agiliza la acción y posibilita el control abierto).

  Es importante considerar todas las funciones del Sector en el campo de la POLITICA, la COORDINACION, el FINANCIAMIENTO, el CONTROL, la PLANIFICACION, y la EJECUCION. De tal manera que se logre un relacionamiento armónico entre ellos.

  Resulta evidente la ausencia de un órgano coordinador de los entes y actividades del Sector.

  Mientras el plan de reformas del Estado, no se implante, resolviendo en definitiva este problema, es necesario la

incorporación de un órgano que coordine con suficientes recursos y adecuada ubicación e independencia, todas las acciones.

- Este organismmo podría fundamentarse en los aspectos positivos que se evidencien en el actual SEMA y conforma una Secretaría Ejecutiva del Agua Potable y Saneamiento, sea que se incorporara como ejecutor técnico CONIAPOS.

- ANDA mismo. permanecería integrado en CONIAPOS, desplegaría el rol de coordinador planificador y controlador técnico-táctico del Sector (En todos los sistemas organizacionales, tales como: Comercial, financiero, apoyo administrativo y operativo)

  También mantendrá la administración y operación de los sistemas urbanos y rurales complejos.

  Podría ceder acciones operativas en el tanto que fortalezca las técnico-tácticas que en la actualidad no cumplen.

  .La nueva forma de organización debe incorporar a los niveles operacionales a los Municipios (en consonancia con la estrategia de fortalecimiento Municipal).

  A los ONG´s, a las empresas privadas con intereses en participar (incluso abriéndoles las posibilidades) y a la participación comunitaria en forma amplia.

- ANDA y SEA, podrían convertirse en los mejores motivadores y controladores de una amplia participación social.

- Por su lado el FIS podría y debería utilizar acciones de asistencia técnica con SEA y ANDA.

ANEXO 2

Ministerio de Agricultura y Ganaderia

- Fenómenos Naturales Sequías e Inundaciones
- Taller sobre las Gestión de los Recursos Hidricos del Istmo Centroamericano

SISTEMAS DE INFORMACION

Resultado y evidencia de la ausencia de coordinación eficaz es la ausencia de un moderno y adecuado Sistema de Información integrado y globalizante. Que aglutine tanto, los prógramas y actividades desplegadas por los entes participantes, como la información de base y el diagnóstico de la materia que interesa.

Se requiere diseñar y desarrollar un Sistema de Comunicación eficaz, útil para la coordinación de acciones y el mutuo apoyo entre las entidades participantes.

Es también aconsejable la inserción plena en los sistemas internacionales de comunicación, en las diversas redes disponibles y en los programas de documentación y referencia.

FENOMENOS NATURALES SEQUIAS E INUNDACIONES

Actualmente en El Salvador, existe un organismo encargado de la evaluación de riesgos y alarmas de prevención que es el Comité de Emergencia Nacional (COEN), el cual el pasado año ha estado desempeñando entre sus funciones la organización de los Comités de Emergencia Departamentales en los cuales participan las Instituciones Operantes en el Area Territorial tales como Cruz Roja, CEL, DIDECO, Hospitales Regionales, MOP, MAG, CENTA, Ministerio de Educación, Iglesia Católica, Defensa Nacional, Alcaldía Municipal, etc.

El Comité de Emergencia Nacional (COEN), junto con el Comité Técnico Interinstitucional de Emergencias, (COTIDE), organizaron Seminarios Taller en todos los Departamentos del país para organizar los comites, los cuales se dedicarán en primer lugar, a la prevención de desastres naturales al elaborar mapas de riesgos en sus zonas.

Por otra parte, desde hace unos años, se ha estado trabajando con el Centro de Prevención de Desastres Naturales en la América Central (CEPREDENAC), cuyo interés está orientado a la prevención de todo tipo de desastres tales como erupciones volcánicas, deslizamientos, sequías, inundaciones, terremotos, etc.

En el área de control de inundaciones, en 1989 se contactó con el Instituto Sueco de Meteorología e Hidrología (SMHI), con el fin de introducir a técnicos en el área de la modelación matemática para simulación de caudales. En este contexto, se realizó en Suecia un curso de dos meses de duración, en el cual se ahondó en el modelo de precipitación - escorrentía HBV. Lamentablemente, no se ha podido terminar la aplicación del modelo al país en cuanto a la elaboración de mapas de riesgos de inundaciones.

En junio 1992, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, (INSIVUMEH) de Guatemala firmó un acuerdo con la Agencia Danesa de Desarrollo Internacional (DANIDA). Este acuerdo se trabaja a nivel regional por medio del CEPREDENAC.

El proyecto "MODELACION MATEMATICA PARA PRONOSTICO DE CAUDALES EN TIEMPO REAL Y CONTROL DE INUNDACIONES EN LA AMERICA CENTRAL", tiene como objetivos la introducción de un modelo matemático (Sistema MIKE-11) para tener pronósticos de crecidas en tiempo real, y así: Minimizar las pérdidas de vidas humanas causadas por la lluvia que en gran escala, genera inundaciones en las tierras bajas, Reducir los daños en asentamiento humanos, infraestructura y tierras agrícolas, ocasionados por las inundaciones.

En noviembre 1992, DANIDA contactó con el Instituto de Hidráulica Danés (DHI) para el manejo del proyecto, fondos y consultoría del mismo. El DHI, subcontrató al SMHI, e introdujo dentro del Sistema

MIKE-11, el modelo HBV de precipitación - escorrentía, ya que con anterioridad se había trabajado en Centro América el modelo sueco.

El proyecto se inició oficialmente en enero de 1993 y continuará hasta diciembre de 1996 (cuatro años).

En El Salvador, las Instituciones involucradas en el proyecto son: Dirección General de Recursos Naturales (DGRN), Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) y la Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas" (UCA).

La transferencia de tecnología se está efectuando a través de distintas actividades, principalmente un programa de entrenamientos, seguido por dos años de aplicación y consolidación del modelo MIKE-11 en cada caso de estudio.

En El Salvador, el caso de estudio seleccionado es la Cuenca del Río Lempa, debido a la importancia en recursos que esta implica para el país, pero se pretende aplicar a la mayor cantidad de cuencas posibles con problemas de inundaciones, como Río Grande San Miguel, Río Jiboa, etc.

Ha sido finalizada una primera parte de los entrenamientos en Dinamarca, que cubrió un período de seis meses (Noviembre/93-Abril/94), con la participación de un representante de la Dirección de Recursos Naturales, por El Salvador.

El segundo curso de entrenamiento (Junio/94-Dic./94), se está llevando a cabo en Dinamarca con la participación de un representante de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

Al mismo tiempo, se deberán continuar actividades de recolección de datos y modelación en el país, en cumplimiento de los acuerdos previamente establecidos entre la DGRN, CEL, UCA y el CEPREDENAC.

Cuando se haya finalizado la fase que implica el Montaje del Modelo en la cuenca, se iniciará con la aplicación del mismo a través de la donación danesa de una red telemétrica a la Cuenca del Río Lempa.

Actualmente, en el Departamento de Hidrogeología de la Dirección de Recursos Naturales se le está dando seguimiento al proyecto, realizando todas las actividades involucradas en el mismo para el completo montaje de la Cuenca del Río Lempa.

El problema básico para implementación de Proyectos de prevención y control de desastres, estriba en la poca asignación de recursos que las instituciones tienen para los mismos.

ANEXO 3

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa

- Perdidas por Inundaciones

  Area: Bajo Lempa

  Comunidades del Sur del Departamento de San Vicente

- Historia de Inundaciones Registradas en el Bajo Lempa

- Usos Principales de Recursos Hídricos

PERDIDAS POR INUNDACIONES

AREA: BAJO LEMPA

COMUNIDADES DEL SUR DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE:

En esta zona, se han ocasionado severas inundaciones debido alas fuertes lluvias que se originan en las costas del Océano Pacífico. Como un ejemplo de las pérdidas ocasionadas por estos eventos extremos, que año con año sufre la población en la zona, se presentan una evaluación de los daños sufridos entre el 20 y 29 de septiembre de 1992 en el sur del Municipio de Tecoluca, Departamento de San Vicente.

Durante dicho evento se registró una precipitación de 222.1 mm, que provocó el desbordamiento del río Lempa y tributarios.

La evaluación en el terreno realizada por técnicos agrónomos y zootecnistas de la FUNDACION CORDES, han permitido cuantificar los efectos económicos y sociales que la inundación causó a las 48 familias que habitan en este sector. Motivados por la firma de los acuerdos de paz, este año, 1992, los habitantes de las 14 comunidades del sur de San Vicente, alcanzaron una producción de 1088 manzanas de cultivo de invierno y postrera de maíz, arroz, ajonjolí y maicillo (58% de incremento en el año anterior).

Las pérdidas ocasionadas por las inundaciones, alcanzó el 73% de la producción agrícola total en base a los índices de rendimiento en quintales de cultivo realizados en tierras como las que se encuentran en este sector y los precios del mercado reportados por el MAG, se estima que las pérdidas ascienden a más de 5 millones de colones.

En la producción pecuaria se tuvieron pérdidas de aproximadamente 300,000 colones, entre ganado más la pérdida de animales domésticos de los pobladores, como aves, cerdos y caballos.

En cuanto a la infraestructura de los asentamientos, se perdieron 75,000 colones. Y la infraestructura comunal y productiva (pozos, bodegas, etc.), más de 200,000 colones.

HISTORIA DE INUNDACIONES REGISTRADAS EN EL BAJO LEMPA

LUGAR	FECHA	CAUDAL (M3/S)	NIVEL (M)
Bajo Lempa	08.09.1961	3,302	5.2
Presa "5 de Noviembre"	27.06.1964	2,674	4.5
San Marcos Lempa	24.07.1964	3,797	5.8
Bajo Lempa	24.09.1965	2,880	5.3
Bajo Lempa	24.08.1969	3,989	4.8
Bajo Lempa	04.09.1969	8,921	6.6
Bajo Lempa	31.08.1973	3,932	6.7
Bajo Lempa (*)	20.09.1974	7,694	7.9
Bajo Lempa	09.09.1975	2,799	5.7

(*) Inundación provocada por las precipitaciones del Huracán FIFI

TALLER SOBRE LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL ISTMO CENTROAMERICANO.

GUATEMALA, 11 - 12 agosto de 1994

SECTOR: RIEGO, DRENAJE Y ADECUACION DE TIERRAS.

- Sistema Administrativo gubernamental responsable en los estudios en materia de irrigación, entidades autónomas, corporaciones, unidades de desarrollo de cuencas, etc. Y la participación privada en proyectos de riego.

La división de riego y drenaje (DRD), como parte de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR), como una defensa del Ministerio de agricultura y Ganadería (MAG) es la responsable de administrar las actividades relacionadas al riego y drenaje del país en las etapas de estudio, obras y supervisión de la misma, administra y proporciona el mantenimiento respectivo de los sistemas de riego y drenaje en los distritos establecidos por el sector público, regula la aplicación de la Ley de Riego y Avenamiento, dada en 1970 y sus modificaciones posteriores: las actividades se coordinan con OSPA, Organización de Planificación del MAG, y con MIPLAN; otorga los permisos y concesionas para la utilización de aguas nacionales de usos público con fines agropecuarios.

El Sub-sector de riego privado en El Salvador ha estado limitado en sus inversiones por problemas de inseguridad de los últimos 10-15 años, reflejando un área con riego constante y decreciente como área regada neta, abstraída de medianas y grandes inversiones.

En 1983 el Gobierno y USAID, establecieron la Fundación Salvadoreña para el desarrollo Económico (FUSADES), cuyo objetivo fue estimular la participación de los privados en áreas de desarrollo económico y social, comercio, pequeños negocios, producción para la exportación de productos con alto contenido de mano de obra y la diversificación de la agricultura de FUSADES (DIVARGO), se concentra con el desarrollo de sistemas de irrigación privadas (rehabilitados) orientados a incrementar la exportación de cultivos de exportación no tradicionales y también a la construcción de plantas de procesamiento agroindustriales complementarias.

- Modalidades en la planificación del Sector Riego y Avenamiento, Coordinación Institucional y niveles de decisión de prioridades y financiamiento.

La división de Riego y Drenaje es responsable de la participación del Sector público en la planificación de la irrigación y su desarrollo, pero no del desarrollo de

tecnología agronómica adaptada, la cual podría ser necesaria para la producción de cultivo con riego. El Centro de Tecnología Agrícola y Forestal (CENTA), es la institución pública encargada de la asistencia técnica en el riego, aunque actualmente no ha desarrollado tecnologías apropiadas para cultivos bajo riego y no se ejecutan planes para realizar actividades de investigación dirigidas a tecnologías de riego. EL CENTA ha brindado apoyo mayormente en aspectos agronómicos y fitosanitarios. No existen vinculaciones entre CENTA y Riego para definir prioridades de investigación y extensión en el riego.

- Planes de expansión en zonas bajo riego, existencia de evaluaciones tipo Plan Maestro, por zonas o Regiones y Proyecciones de las demandas en el uso de los Recursos Hídricos a nivel de Cuencas, tanto Superficiales como Sub-terráneas.

En la década de los 80 el Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos, realizó estudios que dictaminaron que en el país existen aproximadamente 274.000 Hec. potencialmente regables, cuya ubicación se muestra en el Mapa 1 y en donde puede observarse que es la región costera del país, la que en su conjunto tiene el mayor potencial para incorporar nuevas áreas a la agricultura bajo riego.

El cuadro 1, presenta la distribución por la región hidrográfica, de las áreas potencialmente regables en el país según la clase de suelo con fines de riego.

De acuerdo a la disponibilidad del recurso hídrico superficial no regulado y sub-terráneo, la superficie máxima que podría arriesgarse es de 200.000 ha., en las cuales podría obtenerse hasta tres cosechas por año e incrementar la productividad de los cultivos a más del 100%.

- Monto de inversiones Programadas en el Sector en Proyectos para satisfacer las demandas al año 2000 y factibilidad de alcanzar metas previstas.

Los proyectos de inversión propuestos, en apoyo a la estrategia sectorial agropecuaria y en congruencia con la política de riego, se proponen los siguientes:

- II Fase del Programa Nacional de Riego, se estima una inversión de aproximadamente de 92 millones de colones, para lo cual se ha recibido interés del BCIE para financiarlos.

- Rehabilitación y transferencia del Distrito de Riego No. 1. Zapotitán, con un monto de aproximadamente 10 millones de colones a ser financiados con fondos GOES.

- Proyectos de ordenamiento del cauce del Río Grande de San Miguel, con componentes de infraestructura (incluyendo diques y drenajes), reforestación, asistencia técnica, capacitación y equipamiento, a fin de proteger las tierras sujetas a grandes daños por el desbordamiento de las aguas.

- Proyecto de Adecuación de tierras o recuperación de áreas de desarrollo agrícola.

Las áreas que han sido recuperadas mediante el drenaje, son muy reducidas y han sido ejecutadas casi todas por iniciativa del Sector privado. La mayor parte donde existe el drenaje, éste se ha ejecutado como una necesidad de emergencia para preservar las tierras o para evacuar los excesos drenables principalmente en la época de lluvias.

No se ha ejecutado proyectos con drenaje preventivo. Se han realizado algunos trabajos de control de inundaciones por parte del MAG principalmente en algunas cuencas costeras. En las instituciones oficiales no se cuenta con mayor información del área drenada, sin embargo una estimación aproximada sobre el área drenada con el país oscila entre 3000 a 5000 ha. con drenes primarios.

- Programas de Evaluación Sistemática de Eficiencia de los Sistemas de Riego, Control de Efluentes Drenados.

Se estima que más del 80% de los productos que practican el riego aplican el agua por gravedad (inundación. surcos) y el resto mediante sistemas combinados de gravedad presurizados, principalmente aspersión.

El nivel tecnológico que se presenta en el país es el siguiente:

1. Para los microsistemas y pequeña obra, generalmente se trata de una agricultura cuyos productos son para mercado interno con un manejo variable del recurso agua, algunos tienen conocimiento de las practicas de riego básicos, otros no dominan dichas practicas (no se conocen dotaciones, ni frecuencias, las cuales se manejan de acuerdo a la experiencia), que determinan una eficiencia de 0.30 susceptible de ser mejorada mediante capacitación y asistencia técnica o empleando métodos de riego alternativo.

2. Para los medianos y grandes sistemas que siembran cultivos tradicionales y que progresivamente van introduciéndose en cultivos de mayor valor (ocra, guanapaste, follajes, flores, etc.). Mediante métodos presurizados (aspersión-goteo) tomando el riesgo que ello

presupone; están asistidos por FUSADES o externamente; obtienen mejores niveles de eficiencia y tienen un conocimiento amplio de los métodos de riego presurizados, los cuales podrían mejorar aún más con diseños más adecuados a las condiciones del campo.

3. Unidades del Sector Reformado, agrupados en Cooperativas, poseen un inadecuado manejo del agua con dotación en exceso, poca nivelación de los terrenos con practica de riego por inundación donde mayormente no se controle el agua; han tratado de emplear métodos presurizados con cultivos no tradicionales, sin mayor éxito; se requiere previamente de una capacitación básica para mejorar los sistemas productivos y adquirir conocimientos obre manejo de agua dentro de sus sistemas de riego.

- Explotación eficiente de Acuíferos para irrigación.

Existen numerosos acuíferos en El Salvador, que reciben recargas de las precipitaciones y algunos de ellos, de lagos y lagunas. Las principales unidades hidrogeológicas están conformadas por sedimentos aluvionales recientes, lavas recientes y cuaternarias, piroplásticos y tobas cuaternarias, sedimentos aluvionales antiguos, lavas antiguas y aglomerados y lavas terciarias, donde la mayor infiltración de produce en las unidades lava reciente, y sedimentos aluvionales con un promedio de 50 y 20% de la precipitación respectivamente.

De acuerdo a estudios realizados por el MAG en 1980, se conoce que el rendimiento de las fuentes de agua sub-terráneas alcanza a 439.5 Mm3. en todo el país de los cuales se explotan 70 Mm3. (16%). De acuerdo a un inventario realizado también en 1980 por el MAG el número de pozos para esa fecha era de 685 con una extracción anual de 149 Mm3., de los cuales el 58% se usaba para abastecimiento de consumo humano, 18% en industrias y un 24% para riego mediante 87 pozos con una extracción de Mm3.

- Programas de Ejecución o solicitados con asistencia y/o apoyo Financiero Internacional.

Los principales proyectos de inversión que están en ejecución en el sector son los siguientes:

* Programa Nacional de Pequeñas y Medianas Obras de Riego (I Fase), financiado por el BCIE, tiene por objeto incrementar en 698 hectáreas el área bajo riego, a través de la construcción de 12 pequeños proyectos y uno de medio tamaño, cuya finalización esta prevista para 1995.

* Desarrollo agrícola del Distrito de Riego y Avenamiento No. 3 Lempa-Acahuapa, financiado por el BID, comprende la

construcción de canales de riego, drenaje, control de inundaciones, capacitación, etc. para formar el desarrollo agropecuario mediante proceso de transformación productiva en la región beneficiada, incrementando el área bajo riego en 2616 hectáreas. Dicho proyecto se estima terminará en 1995.

* Proyecto GCP/ELS/003/JPN, "Rehabilitación de la Infraestructura de Producción Agrícola: Fortalecimiento de la capacidad Nacional de Gestión de Aguas". Su objetivo general es incrementar el valor de la Producción Agrícola y los ingresos de los agricultores más pobres a través del desarrollo del riego de pequeña escala y del uso mas eficiente de los recursos de agua.

  El Gobierno de Japón puso a disposición del Proyecto a través de la FAO, una contribución de $600.000 para un período de tres anos. Las actividades substantivas se iniciaron en octubre de 1993 con la llegada del Asesor Técnico Principal (ATP).

- Problemas en la puesta en marcha de la políticas de ampliación de la frontera agrícola con proyectos de riego y avenamiento.

Los principales problemas que limitas el desarrollo del riego son los siguientes:

- El Salvador cuenta con Recursos Hídricos superficiales y precipitaciones promedio de 1850mm anuales, sin embargo un 95% de los mismos ocurren durante un período de 6 meses, en la estación lluviosa. En la estación seca. estos recursos sin bastante limitados debido a la disminución de los caudales de las diferentes fuentes, producto de la recesión hídrica y la falta de lluvia.

  Debido a la limitante territorial, los recursos básicos de agua y suelo serán más restrictivos a medida que se incremente la población.

  A lo anterior hay que agregar la creciente deforestación que contribuye a la erosión y limita la recarga a los acuíferos dando lugar a que los caudales de verano disminuyan.

- El agua esta recibiendo constantemente recargas de productos químicos solubles, a través de los desechos de las ciudades pesticidas e insecticidas, que están contaminando aceleradamente el recurso agua, tanto la que se destina para el consumo humano, como la del uso en la agricultura.

- En un alto porcentaje, las tierras altas para una

agricultura de irrigación están ubicadas en la planicie costera, con elevaciones menores de los 100 mnsn y altas temperaturas, lo cual restringe la producción de cultivos de exportación.

Factores Técnicos

- El país no cuenta con centros superiores especializados en el uso de los recursos agua y suelo, por lo que dicha labor la realiza un grupo pequeño de ingenieros civiles y agrónomos especializados con el exterior. La transferencia de tecnología se hace entonces con ciertas limitaciones a nivel profesional. A un nivel intermedio (técnicos, extensionistas), el impacto de la carencia tecnológica es aún mayor y a nivel de pequeños agricultores, se evidencia con rigor la secuencia de una adecuada política de extensión y capacitación en la agricultura bajo riego (nuevas técnicas de riego, manejo de cultivos bajo riego).

- La investigación aplicada y la extensión en aspectos de tecnología de riego y manejo de cultivos abajo riego, es prácticamente inexistente dentro del MAG.

FACTORES LEGALES

- La Ley de Riego y Avenamiento urgente, se emitió en noviembre de 1970 y su reglamento, en marzo de 1973. Desde entonces han ocurrido transformaciones dramáticas con el agro salvadoreño, sobre todo en lo referente a la tenencia de la tierra y una creciente atomización de la propiedad rural. Esta nueva situación ha demostrado en la práctica, que las normas jurídicas vigentes para el riego no se adaptan a las necesidades actuales. requiriéndose un reordenamiento legal.

FACTORES INSTITUCIONALES

- La estructura institucional encargada del uso y manejo de los recursos hídricos es dispersa, evidenciándose falta de solidez e integración. En los últimos diez años, la antigua Dirección General de Riego y Drenaje sufrió muchas reestructuraciones, comenzando con una División de Riego y Drenaje, adscrita al CENREN, posteriormente División de Riego y Drenaje inscrito al CENTA, luego volvió a ser Dirección General y últimamente fue de nuevo convertida en División de Riego y Drenaje de la Dirección de Recursos Naturales.

  Todos estos cambios han provocado fuga de personal especializado, desmotivación del que aún permanece y pérdida de mucha información básica que no ha permitido

la creación de una base de datos que retroalimente la definición de una política para el riego.

OTROS FACTORES

- Incertidumbre de la rentabilidad de los cultivos causada en parte por los altos riesgos de producción (problemas de plagas y enfermedades de cultivos no tradicionales).

- Incertidumbre de mercadeo

- La mayoría de los agricultores (medianos y pequeños) no tienen conocimientos técnicos sobre manejo de cultivos, ya que no existe un servicio de extensión para cultivo bajo riego.

Incertidumbre de Mercadeo

La mayoría de los agricultores (medianos y pequeños) no tienen conocimientos técnicos sobre manejo de cultivos, ya que no existe un servicio de extensión para cultivo bajo riego.

No existe un plan para realizar actividades de investigación dirigidas a tecnologías con riego, ni prioridades en el riego.

USOS PRINCIPALES DE RECURSOS HIDRICOS

Riego

En la cuenca Alta del río Lempa existen aproximadamente 51,000 Has para riego, de las cuales actualmente se riegan 7000 has, (13.7%) localizadas principalmente en los Distritos de Riego Salvadoreños de Zapotitán y Atiocoyo. Las demandas de agua para riego en la Cuenca Alta se indican en el Cuadro No. 1.

La distribución mensual de necesidades de agua en m3/seg para la cuenca media y baja del Río Lempa con fines de Riego por sector se indican en el Cuadro No. 2.

Los principales proyectos de riego desarrollados en al cuenca con el fin de suplir la demanda hasta el año 1987, se muestra en el Gráfico No. 11 y en el Cuadro No. 3.

Hidroelectricidad

En El Salvador se ha realizado una evaluación del potencial hidroeléctrico que puede ser aprovechado para satisfacer la creciente demanda de energía del país. El potencial total estimado es de 1837 MW, de los cuales a la fecha se han utilizado solamente el 22.9%, habiéndose explotado su mayor parte en la cuenca del río Lempa, que es el mayor recurso hídrico con que cuenta El Salvador.

La Topografía de la Cuenca del Río Lempa se caracteriza por mesetas interiores llevadas por una pendiente relativamente escarpada en dirección a la llanura litoral. Esta característica, combinada con un índice de escorrentía superficial relativamente alto, ofrece una buena posibilidad para la generación de energía hidroeléctrica. Efectivamente, las Centrales Hidroeléctricas fundamentalmente en la parte salvadoreña, desempeñan un papel importante en los planes de abastecimiento de energía, tanto en el presente como en el futuro.

Al ser los recursos hidroeléctricos un potencial renovable, es lógico aprovecharlos al máximo, sobre todo si se trata de países como El Salvador, Honduras y Guatemala, que carecen o tienen muy poco petróleo. Además, estos recursos presentan la ventaja que pueden satisfacer picos en los periodos de máxima demanda.

El potencial del Lempa lo convierte en el más importante para la planificación del sistema hidroeléctrico, sin embargo, la capacidad instalada en la región por pequeñas compañías es la que se da en el Cuadro No. 4.

CUADRO No. 4

CAPACIDAD HIDOELECTRICA INSTALADA EN EL RIO LEMPA

DE PEQUEÑAS CENTRALES HIDROELECTRICAS

PLANTA	PROPIETARIO	CAPACIDAD KW
RIO SUCIO	CAESS	2,300
MILINGO	CAESS	880
ACAHUAPA	CAESS	120
SAN LUIS	CLESA	2,200
CUTUMAY	CLESA	200
TOTAL		5,700

CUADRO No. 1

CUENCA ALTA

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO M3/SEG (CUENCA ALTA DEL LEMPA)

SECTOR O PROYECTO	MESES											
	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
Parte Sur de la Cuenca Alta	9.06	10.62	12.63	17.73	21.10	18.04	9.11	--	--	--	--	1.33
Parte Norte de la Cuenca	3.60	4.84	5.33	7.12	7.53	4.78	5.59	2.56	4.21	4.29	0.[illegible]	5.[illegible]
Parte Sur-Oeste	4.35	4.79	6.24	8.04	8.76	4.85	5.27	--	0.18	0.07	--	1.92
Proyecto Zapotillo	0.75	1.74	2.73	2.61	2.17	1.16	--	--	--	--	--	--
Proyecto Atiocoyo	2.0	2.47	4.24	4.47	4.28	3.27	--	--	--	--	--	--
Totales	19.25	24.46	30.97	39.97	43.84	32.10	19.97	2.66	4.39	4.16	0.10	68.[illegible]

CUADRO No. 2

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO EN LAS CUENCAS MEDIA Y BAJA DEL LEMPA (M3/SEG)

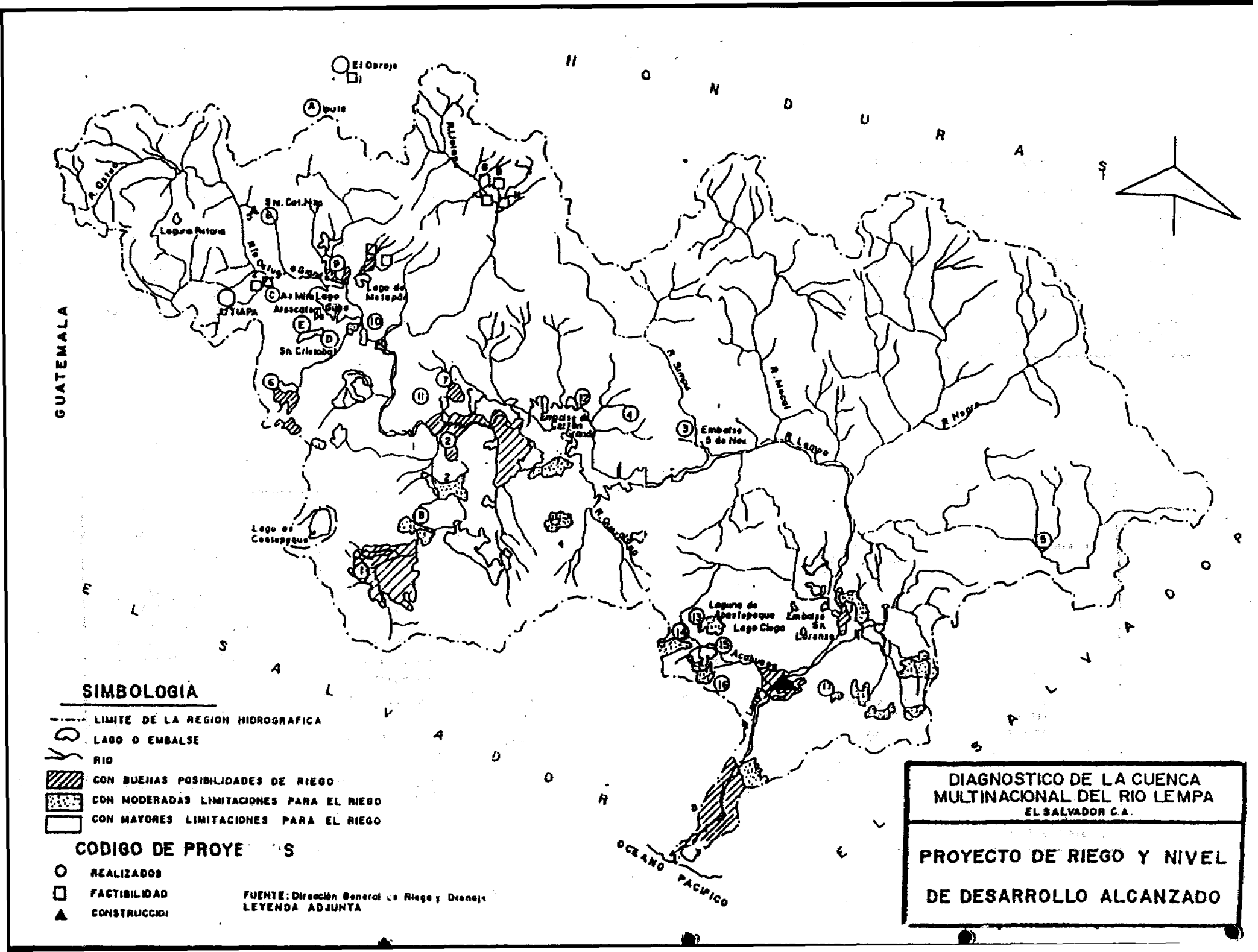
CUENCA MEDIA	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
SECTOR OCCIDENTAL	1.01	1.93	2.00	2.66	2.96	1.55	0.55	--	0.15	--	--	0.29
SECTOR ORIENTAL	0.79	1.02	1.17	1.44	1.69	1.53	1.59	0.52	1.23	0.81	--	0.47
CUENCA BAJA	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
SAN VICENTE	1.21	1.69	1.76	2.33	2.93	3.18	2.18	--	2.61	--	--	0.05
PUENTE CUSCATLAN	3.57	4.84	4.55	6.52	6.73	4.33	1.03	0.19	2.58	0.20	--	0.74
TOTAL	6.58	9.48	9.51	12.95	14.31	10.59	5.35	0.71	6.57	1.01	--	1.55

PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROYECTO	DEPARTAMENTO	PROYECTO	DEPARTAMENTO
○ REALIZADOS		○ REALIZADOS		□ FACTIBILIDAD	
1 - DISTRITO DE ZAPOTITLAN	SONSONATE LA LIBERTAD Y SANTA ANA	10 - SAN FRANCISCO GUAJOYO	SANTA ANA	1 - VEGAS DE LEMPA	LA LIBERTAD
		11 - NUEVA CONCEPCION	CHALATENANGO	2 - SAN RAFAEL LAS DELICIAS	LA LIBERTAD
		12 - SANTA BARBARA	CHALATENANGO	3 - POTRERILLOS	USULUTAN
2 - DISTRITO DE ANTIOCOYO	LA LIBERTAD Y CHALATENANGO	13 - LA PAZ	SAN VICENTE	4 - SAN FRACISCO SUCHITOTO	CUSCATLAN
		14 - PRIMAVERA I Y II	SAN VICENTE	5 - AREA III	LA PAZ Y USULUTAN
3 - ALDEA VIEJA	CHALATENANGO	15 - MIRAMAR	"		
4 - LLANO GRANDE	CHALATENANGO	16 - ACHICHILCO	"		
5 - SUB-URBANO	MORAZAN	17 - SANTA ANITA	SAN VICENTE		
6 - SAN ANTONIO ZACAMIL	SANTA ANA				
7 - CHACALCOYO	CHALATENANGO				
8 - SANTA EMILIA	LA LIBERTAD				
9 - LAS CONCHAS	SANTA ANA			△ CONSTRUCCION	
				1 - LEMPA	SAN VICENTE Y USULUTAN

DIAGNOSTICO DE LA CUENCA MULTINACIONAL DEL RIO LEMPA
EL SALVADOR C.A.

PROYECTO DE RIEGO Y NIVEL DE DESARROLLO ALCANZADO

Fecha:	Dibujo:	No
Mayo/88	C. Avila	1a


HONDURAS
GUATEMALA
EL SALVADOR
OCEANO PACIFICO
El Obraje
Ipala
Laguna Retana
TIAPA
Lago de Metapán
Embalse 5 de Nov.
Embalse de Cerrón Grande
Lago de Coatepeque
Laguna de Apastepeque
Lago Ciego
Embalse San Lorenzo
Acajutla
SIMBOLOGIA
LIMITE DE LA REGION HIDROGRAFICA
LAGO O EMBALSE
RIO
CON BUENAS POSIBILIDADES DE RIEGO
CON MODERADAS LIMITACIONES PARA EL RIEGO
CON MAYORES LIMITACIONES PARA EL RIEGO
CODIGO DE PROYECTOS
REALIZADOS
FACTIBILIDAD
CONSTRUCCIÓN
FUENTE: Dirección General de Riego y Drenaje
LEYENDA ADJUNTA
DIAGNOSTICO DE LA CUENCA MULTINACIONAL DEL RIO LEMPA
EL SALVADOR C.A.
PROYECTO DE RIEGO Y NIVEL DE DESARROLLO ALCANZADO

OBRAS DE RIEGO EXISTENTES EN GUATEMALA

PROYECTO	DEPARTAMENTO
1 EL OBRAJE	IPALA (CHIQUIMULA)
2 ASUNCION MITA	ASUNCION MITA (JUTIAPA)
3 ATESCATEMPA	ATESCATEMPA (JUTIAPA)
4 SAN CRISTOBAL	ATESCATEMPA
5 SANTA CATARINA MITA	

PROYECTOS DE RIEGO IDENTIFICADOS Y ESTUDIADOS EN GUATEMALA

PROYECTO	DEPARTAMENTO
1 PEQUEÑOS EMBALSES (VOLUMEN PROMEDIO 8,000 m^3)	VARIOS
2 CHIQUIMULA	CHIQUIMULA
3 ALTO MONGOY	CHIQUIMULA-JUTIAPA

PROYECTOS EN OPERACION

GUATEMALA

A - IPALA (L. IPALA)
B - STA. CATARINA MITA (En Construcción)
C - ASUNCION MITA (Río Ostua)
D - SAN CRISTOBAL (L. Atescatempa)
E - ATESCATEMPA (Atescatempa)

EN PROYECTO

GUATEMALA

1 CHIQUIMULA — R. SAN JOSE
2 ASUNCION MITA — R. MONGOY

HONDURAS

3 COPAN RUINAS (R. COPAN
4 LUCERNA (R. TILO)
5 SANTA FE (R. FRIO)
6 SENSENTI (R. GRANDE)
7 SENSENTI (R. SANTOLIN G.)
8 Nva. OCOTEPEQUE (R. LEMPA)
9 Nva. OCOTEPEQUE (R. POMULA
10 Nva. OCOTEPEQUE (R. LEMPA)
11 Nva. OCOTEPEQUE (R. ARENA)

PROYECTO DE RIEGO Y NIVEL DE DESARROLLO ALCANZADO

CUADRO No. 3

PRINCIPALES PROYECTOS DE RIEGO EN CADA UNO DE LOS PAISES EN LA CUENCA DEL LEMPA

SECTOR GUATEMALTECO

PROYECTO	UBICACION	FUENTE DE AGUA	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA	EXTENSION REGADA(HA)	No.DE USUARIOS	CULTIVOS
El Obraje	Ipala(Chiquimula)	Bombeo	Operación	28	102	Hortalizas
Asunción Mita	Asunc.Mita(Jutiapa)	Río Ostúa	Operación	850	--	--
Atescatempa	Atescatem.(Jutiapa)	Río Atesca.	Operación	256(128 gravedad, 128 bombeo)	--	--
San Cristóbal	Atescatempa		Operación	212	--	--
Sta.Catarina Mita	Sta.Catarina Mita (Jutiapa)		Construcción	100	21	Hortalizas, Sorgo

SECTOR SALVADOREÑO

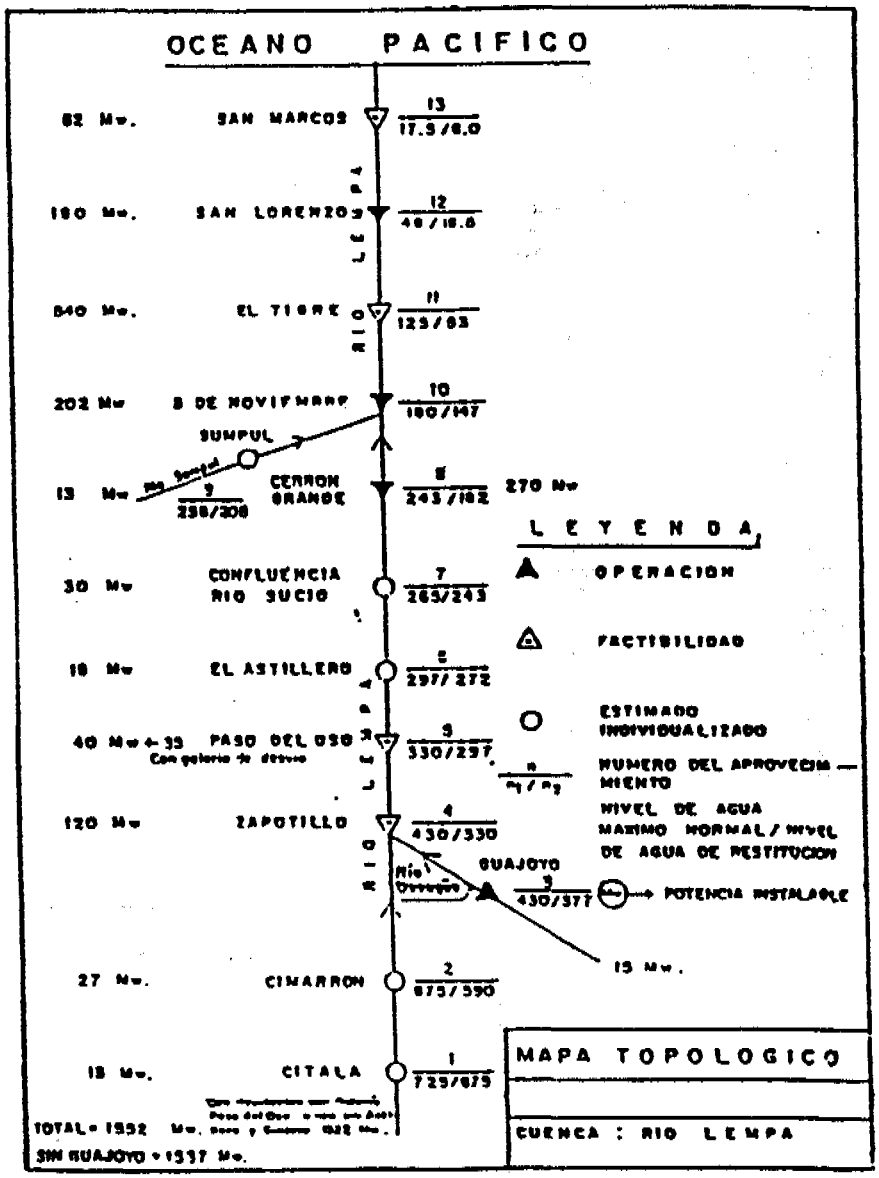
PROYECTO	UBICACION (DEPARTAMENTO)	AREA REGADA (ha)	SISTEMA DE RIEGO	ESTADO EN QUE SE ENCUENTRA
Zapotitan	La Libertad Sta.Ana			Operación
Atiocoyo	La Libertad y Chalatenango			Operación
Aldea Vieja	Chalatenango	-	Aspersión	Operación
Llano Grande	Chalatenango		Gravedad	Operación
Meanquera	Morazán	-	Gravedad	Operación
Sn.Antonio Zacamil	Santa Ana	7.5	Gravedad	Operación
Chalcalcoyo	Chalatenango			Operación
Sta.Emilia	La Libertad	0.7	Gravedad	Operación
Las Conchas	Santa Ana	-	Aspersión	Operación
San Fco.Guajoyo	Santa Ana	35.0	Gravedad Goteo	Operación
Nva.Concepción	Chalatenango	-	Gravedad	Operación
Sta.Barbara	Chalatenango	-	Gravedad	Operación
La Paz	San Vicente	21.0	Gravedad	Operación
Primavera I	San Vicente	71.0	Gravedad	Operación
Primavera II	San Vicente	25.6	Gravedad	Operación
Miramar	San Vicente	21.0	Gravedad	Operación
Achichilco	San Vicente	6.4	Gravedad	Operación
Santa Anita	San Vicente	-	Gravedad	Operación
Lempa-Acahuapa	San Vicente y Usulután			Construcción
Vegas de Lempa	La Libertad			Factibilidad
San Raf.Las Delicias	La Libertad			Factibilidad
Potrerillos	Usulután			Factibilidad
San Fco.Suchitoto	Cuscatlán			Factibilidad
Area III	San Vicente La Paz y Usulután			Factibilidad

SECTOR HONDUREÑO

PROYECTO	MUNICIPIO (DEPARTAMENTO)	AREA REGADA (ha)	SISTEMA DE RIEGO	FUENTE	EXTRACCION	BENEFICIARIOS
Comité Agrícola Alianza	Grandique.Lempira	1.5	Surco	Superficial	Gravedad	14
C.A	Laureles.Sn.Manuel	5.	Canales	Superficial	Gravedad	18
Llano Grande	Colosoacaqua.Intibucá	20.	Goteo	Superficial	Gravedad	25
C.A.El Progreso	Intibuc.Intibucá	25.	Surco	Superfic.	Gravedad	25
Las Quebradas	Yamaranguila.Intibuc.	30.	Surco	Superfic.	Gravedad	15
Com.Agr.Suyaná	Intibucá, Intibucá	4.	Surco	Superfic.	Bombeo	20
Grupo Campesino Centro Miseure	Intibucá, Intibucá	18.	Surco	Superfic.	Gravedad	8
Grupo Campesino El Paraiso	Intibucá, Intibucá	50.	Surco	Superfic.	Gravedad	14
El Porvenir	Yamaranguila.Intibuc.	30.	Surco	Superfic.	Gravedad	24
Grup.Sn.Miguel	Yamaranguila.Intibuc.	11.	Surco	Superfic.	Gravedad	16
La Comunidad	Nva.Ocotepeque.Ocot.	46.	Surco	Superfic.	Gravedad	10
A.C.SnAntonio	Ocotepeq.Ocotepeque	5.	Manual	Superfic.	Gravedad	9
C.A.Libre Pensamiento	Ocotepeq.Ocotepeque	2.	Aspersión Surco	Superfic.	Gravedad	70
A.C.Adelanto 4 de Marzo	Simapa. Ocotepeque	20.	Surco	Superfic.	Gravedad	6
Recuperac. 4 de Marzo	Ocotepeque.Ocotepeq.	40.	Aspersión	Superfic.	Gravedad	21
A.c San Andrés	Ocotepeq.Ocotepeque	21.4	Aspersión	Superfic.	Gravedad	21
C.A. Jocotán	Mercedes.Ocotepeque	35.	Gravedad	Superfic.	Gravedad	30
C.O.A.L.	Yamaranguila.Intibuc.	19.	Gravedad		Bombeo	10
Choluteca	Marcala. La Paz	12.	Gravedad		Bombeo	10

En el Río Lempa se encuentran ubicadas las centrales de mayor producción de energía hidroeléctrica: Guajoyo (15 MW), 5 de Noviembre (82 MW), Cerrón Grande (136 MW) y 15 de Septiembre (180 MW).

El mapa topológico siguiente nos muestra el potencia hidroeléctrico explotable del Río Lempa.



En El Salvador, la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) ha estudiado a nivel de inventario el potencial hidroeléctrica del Río Lempa por medio de Compañías Consultoras: HARSA en 1974, SOGREAH en 1980 y PROTRANS en 1987, las que establecieron una capacidad explotable adicional de 1,012 MW, según el siguiente Cuadro No. 5.

El Plan General para el aprovechamiento hidroeléctrico, adoptado por la CEL, en base a los referidos estudios, incluye 8 Centrales, las cuales deberan incorporarse de acuerdo al comportamiento de la demanda y a la combinación de otras alternativas de generación que en conjunto, le represente el mínimo costo posible.

CUADRO No. 5

RECURSOS HIDROELECTRICOS FACTIBLES DE APROVECHAMIENTO EN EL RIO LEMPA

NOMBRE DEL PROYECTO	CAPACIDAD (MW)
El Tigre	540
Zapotillo	120
Retiro de Guajoyo	-15
Paso del Oso	40
Rehabilitación de 5 de Noviembre	20
Expansión de 5 de Noviembre	120
Expansión de Cerrón Grande	135
San Marcos	52
Total	1,012

Una zona en la que tanto los recursos propios de generación como los de capital son escasos, y con una crisis económica acentuada, demanda la realización de análisis de mayor cantidad de alternativas posibles para seleccionar la que establezca el punto más cercano al equilibrio entre todas las variables económicas, técnicas y políticas, implicadas en el sub-sector eléctrico.

En el Cuadro No. 39 se ofrecen los datos disponibles sobre las características de los proyectos actuales y futuros en la culminación de su desarrollo, incluyendo el proyecto Guajoyo cuyo embalse es el Lago de Güija.

CUADRO NO.6

PROYECTOS HIDROELECTRICOS EN OPERACION Y EN ESTUDIO EN LA CUENCA DEL RIO LEMPA EN EL SALVADOR

APROVECHAMIENTO	AREA DE DRENAJE Km²	NIVEL MAXIMO DE OPER. msnm	AREA INUNDADA km²	POTENCIAL INSTALABLE (MW)	NIVEL DE CONOCIMIENTO	ENTRADA EN OPERACION
1. Guajoyo	2180	430	55	15	Operación	Dic/63
2. Zapotillo	3250	430*	84	120	Inventario	-
3. Paso del Oso	3570	330	5	40	Inventario	-
4. Cerrón Grande	7690	243	135	270**	Operación	Mar/77
5. 5 de Noviembre	9120	180	18	202+	Operación	Jun/54
6. El Tigre	15600	125	55	540	Inventario	-
7. 15 de Septiembre	17220	49	35	180	Operación	Ago/83
8. San Marcos	18176	16	--	42	Inventario	-

* *Al entrar en operación el Proyecto Zapotillo desaparece Guajoyo

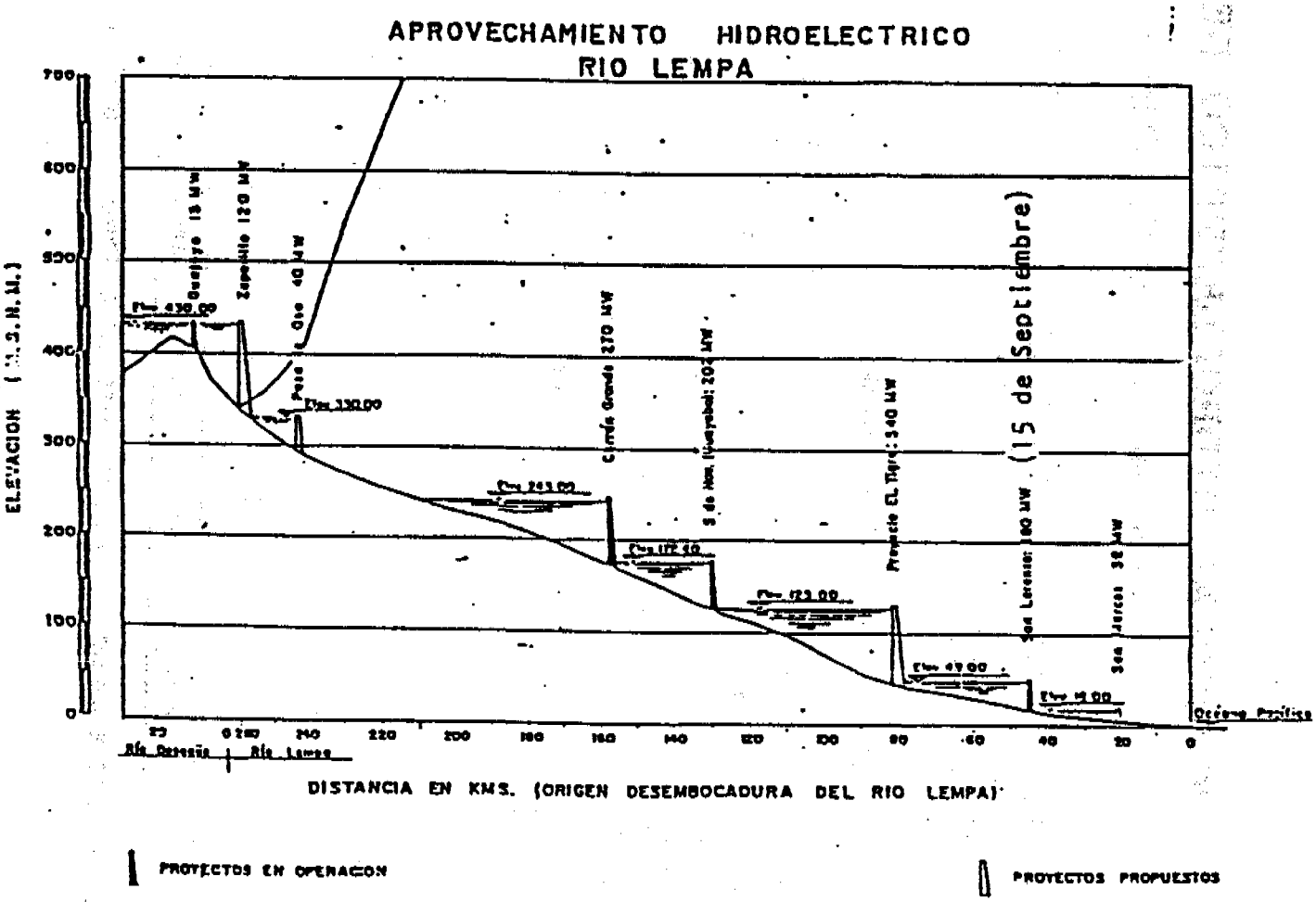
** Instalados actualmente 135 MW

\+ Instalados actualmente 82.0 MW

Para una mejor comprensión se incluye la ubicación de cada proyecto en la siguiente figura:

La CEL después de realizar los análisis de crecimiento general de la demanda y el pronóstico de su comportamiento futuro (6.5% anual), politicas de Ahorro Energético, tipo de hidrologia asumida (media), combinación de recursos propios e importados, reducción en la utilización de Recursos Geotérmicos, costos de Inversión y de Generación, ha recomendado un Plan de expansión que incluye el desarrollo geotérmico y los proyectos hidroeléctricos mostrados en el cuadro resumen anterior, entre los cuales el más importante y más atractivo desde el punto de vista técnico-económico del año es el proyecto El Tigre, el cual entraría en operación en el año 2005, de acuerdo a ese Plan.

Actualmente la CEL ejecuta los estudios de prefactibilidad de los cuatro proyectos hidroeléctricos indicados anteriormente en tabla No. 6., a nivel de inventario con el fin de seleccionar dos proyectos prioritarios que se estudiaran a nivel de factibilidad. Se estima que los estudios de prefactibilidad estarán finalizados a mediados de 1995.



POTENCIAL HIDROELECTRICO DE EL SALVADOR

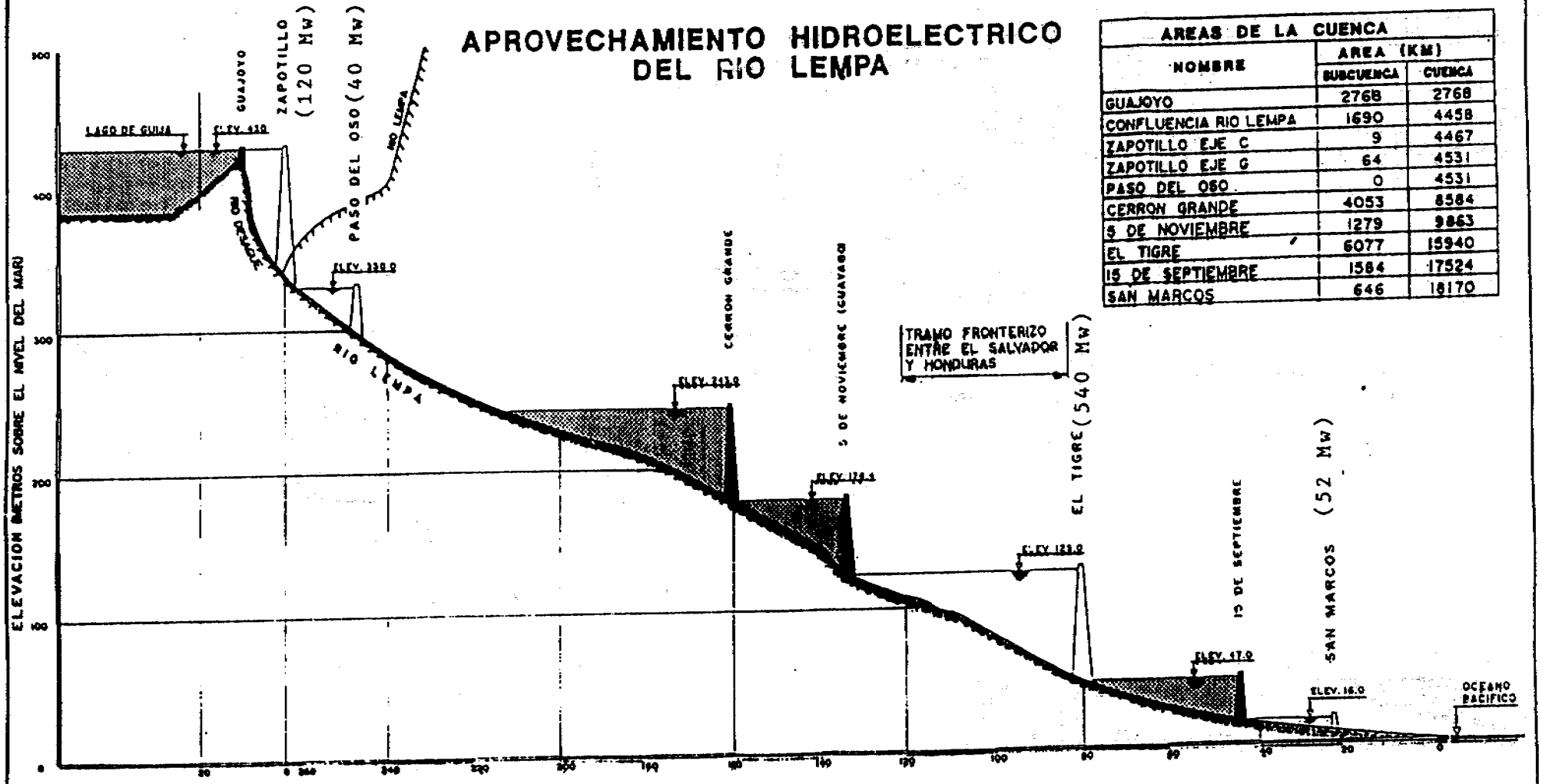
POTENCIA INSTALABLE EN MW

CUENCA	INVENTARIO					TOTAL ESTIMADO	TOTAL GENERAL	DISPONIBLE	% APROVECHADO
	APROVECHADO								
	EN OPERACION (1)	EN CONSTRUCCION (2)	TOTAL APROVECHADO (3)=(1+2)	NO APROVECHADO (4)	TOTAL INVENTARIADO (5)=(3+4)	(NO INCLUIDO EN EL TOTAL INVENTARIADO) (6)	(7)=(5+6)	(8)=(4+6)	(9)=(3/7)x100
1) Río Lempa	412.0	-	412.0	992.0	1,404.0 *	175.9	1,579.9	1,167.9	26.1
2) Río Paz	-	-	0.0	148.5	148.5	-	148.5	148.5	0.0
3) Río Grande de Sonsonate	2.7	-	2.7	11.3	14.0	-	14.0	11.3	19.3
4) Río Banderas	-	-	0.0	-	-	12.4	12.4	12.4	0.0
5) Río San Pedro	-	-	0.0	-	-	3.4	3.4	3.4	0.0
6) Río Jiboa	-	-	0.0	37.0	37.0	-	37.0	37.0	0.0
7) Río Grande de San Miguel	-	-	0.0	27.7	27.7	-	27.7	27.7	0.0
8) Río Goascorán	-	-	0.0	-	-	12.5	12.5	12.5	0.0
9) Otros Ríos.	5.7	-	5.7	47.9	53.6	-	53.6	47.9	10.6
TOTAL	420.4	0.0	420.4	1,264.4	1,684.8	204.2	1,889.0	1,468.6	22.3

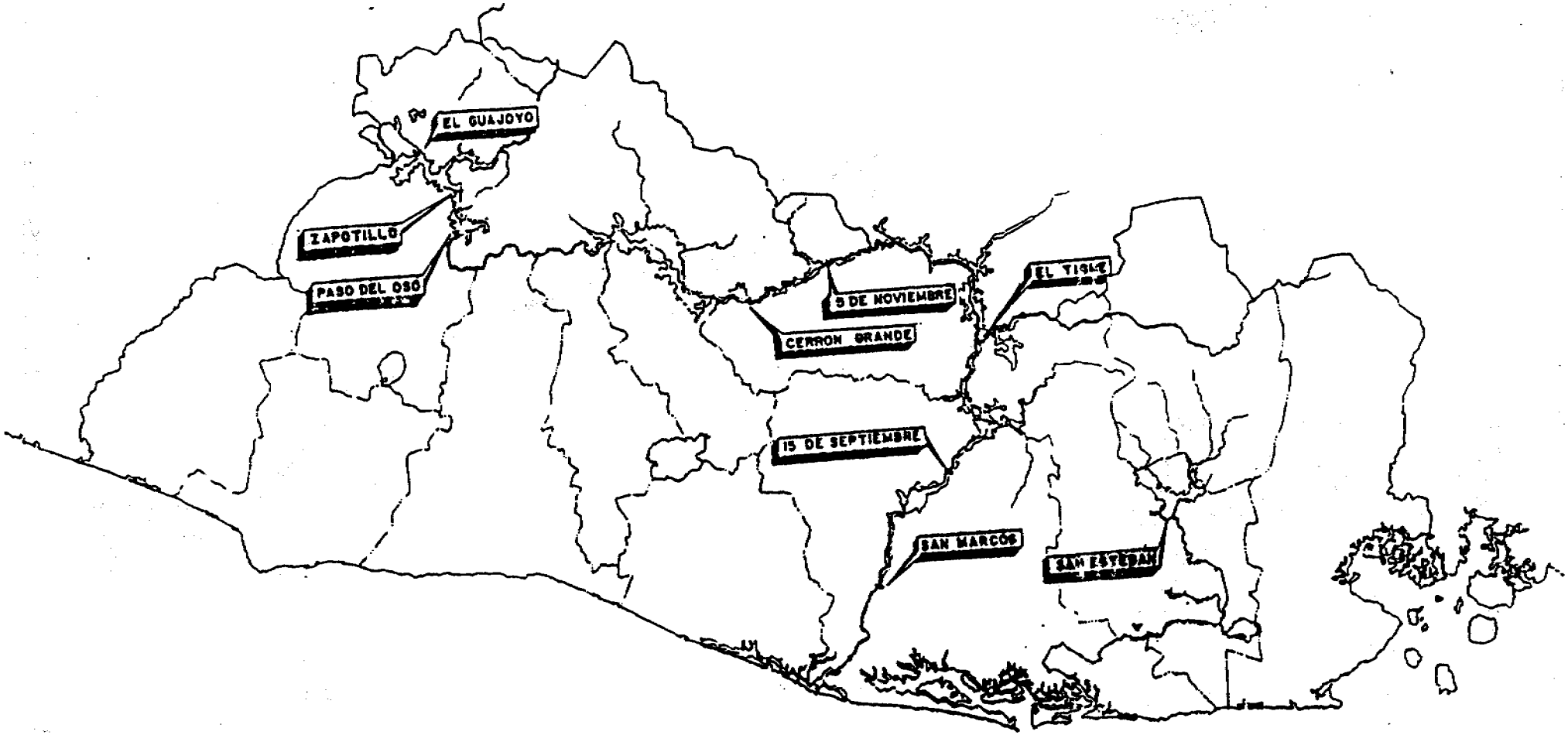
* : ESTE TOTAL EXCLUYE LA CENTRAL GUAJOYO (5Mw) QUE DESAPARECE CON EL PROYECTO CAPOTILLO (120Mw).

C:\OPRO\POTENCIA.W02

APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO DEL RIO LEMPA



AREAS DE LA CUENCA		
NOMBRE	AREA (KM)	
	SUBCUENCA	CUENCA
GUAJOYO	2768	2768
CONFLUENCIA RIO LEMPA	1690	4458
ZAPOTILLO EJE C	9	4467
ZAPOTILLO EJE G	64	4531
PASO DEL OSO	0	4531
CERRON GRANDE	4053	8584
5 DE NOVIEMBRE	1279	9863
EL TIGRE	6077	15940
15 DE SEPTIEMBRE	1584	17524
SAN MARCOS	646	18170


EL GUAJOYO
ZAPOTILLO
PASO DEL OSO
5 DE NOVIEMBRE
EL TIGRE
CERRON GRANDE
15 DE SEPTIEMBRE
SAN MARCOS
SAN ESTEBAN

Secretaría de Recursos Hidráulicos
de la Presidencia de la República

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE GUATEMALA

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice D.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

COORDINADO POR:

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
(S.R.H.)

INSTITUCIONES PARTICIPANTES.

AUTORIDAD DEL LAGO DE AMATITLAN.	(A.L.A.)
COMISION GUATEMALTECA DE NORMAS.	(COGUANOR.)
COMISION NACIONAL PARA EL MANEJO DE CUENCAS.	(CONAMCUEN.)
COMITE PERMANENTE DE COORDINACION DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.	(COPECAS.)
CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS.	(CONAP.)
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE.	(CONAMA.)
DIRECCION TECNICA DE RIEGO Y AVENAMIENTO.	(DIRYA.)
DIRECCION DE SANEAMIENTO DEL MEDIO.	(D. S. M.)
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS.	(D.G.C.)
DIRECCION GENERAL DE LIMITES Y AGUAS INTERNACIONALES.	(D.G.L.A.I.)
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS.	(D.G.O.P.)
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA.	(SEGEPLAN.)
INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION.	(INDE)
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA.	(EMPAGUA.)
INSTITUTO NACIONAL DE FOMENTO MUNICIPAL.	(INFOM.)
PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION.	
PROYECTO NACIONAL XAYA PIXCAYA.	
UNIDAD DE ESTUDIOS DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS INTERNACIONALES.	(U.E.C.R.I.)
INSTITUTO GUATEMALTECO DE TURISMO.	(INGUAT)

PARTICIPARON EN LA ELABORACION DEL DOCUMENTO:

TEMA SECTORIAL: POLITICA, LEGISLACION PLANIFICACION Y ADMINISTRACION HIDRICAS

Licda. Gloria Aragón Soto. (Coordinadora)	(S.R.H.)
Ing. Agr. Roberto Motta (Sub Coordinador)	(DIRYA)
Dra. Mirtala G. de Trabanino	(SEGEPLAN)
Lic. Jorge Polanco S.	(SEGEPLAN)
Licda. Carmen Yolanda De León Rodas	PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION
Licda. Ivonne Ponce Peñalonzo	PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION
Ing. Civil Antonio Pellecer Solis	DIRECCION DE LIMITES Y AGUAS INTERNACIONALES
Licda. Ana Leslie Samayoa Ruiz.	DIRECCION DE LIMITES Y AGUAS INTERNACIONALES
Ing. Civil Dionicio Villegas Cancinos	DIRECCION DE LIMITES Y AGUAS INTERNACIONALES
Ing. Agrónomo Roberto R. López Porres	(DIRYA)

TEMA SECTORIAL: AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS URBANOS

Ing. Civil Rodolfo Gonzalez M. (Coordinador)	(EMPAGUA)
Ing. Civil Carlos Barrios	(EMPAGUA)
Lic. Pedro Ovando S. (Sub-Coordinador)	(SEGEPLAN)
Ing. Civil Isidoro Cohen A.	(PROYECTO XAYA-PIXCAYA)
Lic. Arturo Gutierrez O.	(INFOM)

TEMA SECTORIAL: AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN EL AREA RURAL

Ing. Civil. Walter Arevalo.	(D.S.M.)

TEMA SECTORIAL: RIEGO Y DRENAJE

Ing. Agrónomo Oscar A. Gonzalez H. (Coordinador)	(DIRYA-PNUD)
Ing. Agrónomo Teofilo Alvarez (Sub-Coordinador)	(DIRYA)

TEMA SECTORIAL: ENERGIA Y GENERACION HIDROELECTRICA

Ing. Civil Benigno Pellecer T. (Coordinador)	(INDE)
Ing. Civil e Hidráulico Francisco Ubieto B. (Sub-Coordinador)	(INDE)

TEMA SECTORIAL: TURISMO, RECREACION Y NAVEGACION

Arq. Karin García (Coordinadora)	(SEGEPLAN)
Arq. Edgar León (Sub-Coordinador)	(INGUAT)

TEMA SECTORIAL: MEDIO AMBIENTE Y CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

Ing. Agrónomo Otoniel Chacón Cordón (Coordinador)	(CONAP)
Licda. Hilda De Gutierrez (Sub - Coordinadora)	(COGUANOR)
Ing. Civil Pedro Saravia	(D.S.M.)
Dr. Sergio Mario Serra	MUNICIPALIDAD MIXCO
Ing. Civil Luis D. Batres T.	(S.R.H.)

TEMA SECTORIAL: MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS Y CUENCAS DE RIOS INTERNACIONALES

Ing. Agrónomo Marco Antonio Curley (Coordinador)	U.E.C.R.I.
Ing.Civil Manuel Urrutia Molina (Sub - Coordinador)	AUTORIDAD DEL LAGO DE AMATITLAN
Ing. Civil Juan Francisco Asturias	AUTORIDAD DEL LAGO DE AMATITLAN

Sr. Mario Aceituno	AUTORIDAD DEL LAGO DE AMATITLAN

TEMA SECTORIAL: INVESTIGACION Y MANEJO DE INFORMACION BASICA

Ing. Civil Sergio Hernandez F. (Coordinador)	(INSIVUMEH)
Ing. Civil Estuardo Velasquez (Sub-Coordinador)	(UNICEF)
Ing. Civil Pedro Tax Tzoc	(INSIVUMEH)

TEMA SECTORIAL: CONCIENCIACION Y RECURSOS HUMANOS

Licda. Mayra Solares (Coordinadora)	(S.R.H.)
Lic. German Rodriguez	(CONAMA)
Lic. Victor Agreda	(SEGEPLAN)

C O N T E N I D O

1. INTRODUCCION

La investigación realizada sobre la legislación, planificación, administración y política hídrica, hace evidente la existencia de disposiciones gubernamentales en todas ellas, pero en forma sectorial y no integrada como lo exige el comportamiento y naturaleza del recurso agua y las necesidades sociales actuales.

La descripción de la situación actual del recurso hídrico lleva a concluir de manera rotunda que la legislación existente no ha podido conjurar los problemas en la administración del agua.

La legislación vigente presenta graves deficiencias en su parte sustantiva. En cuanto a su aplicación, no resulta efectiva pues no es posible ejercer control adecuado sobre su cumplimiento por incapacidad de gestión y procedimientos en la administración pública. Así mismo, no existen políticas, planes y menos evaluación y seguimiento en lo relativo al uso y manejo del recurso.

Por lo anterior, la administración de la política hídrica debe integrar a todos los sectores que tienen participación e intereses sobre el aprovechamiento del recurso agua, tanto públicos como privados. La entidad rectora de la política hídrica nacional debe coordinar y legitimizar todas las acciones relacionadas con la evaluación, planificación, manejo, uso y preservación de las fuentes de agua.

Se hace necesario elaborar un sistema de gestión y coordinación sectorial que se adecúe de manera práctica y a la vez científica, al uso racional y aprovechamiento óptimo de los recursos hídricos del país, los cuales deben ser protegidos para garantizar su conservación y preservación en pro del bienestar y supervivencia de la población.

2 SINTESIS DEL DIAGNOSTICO GENERAL DE LA SITUACION HIDRICA NACIONAL.

En general, el desarrollo de los recursos hídricos en Gutemala exhibe crisis de insatisfacción de demandas; desperdicio, mal uso y conflictos; tendencia al deterioro de su calidad y disponibilidad; medición, administración y control muy débil por la falta de autoridad nacional consolidada en materias de aguas y ausencia de participación del usuario y autoridades locales y regionales en el manejo de los recursos hídricos.

2.1 Información Básica

2.1.1 Investigación y Manejo de Información Básica

Los recursos hídricos no pueden desarrollarse ni administrarse en forma racional sin evaluar la cantidad y calidad del agua disponible.

Las observaciones meteorológicas sistemáticas se iniciaron en Guatemala en 1925 con la creción del Observatorio Nacional. El control sistemático de los ríos se inicia en 1958 por

el Departamento de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Agricultura. Ambas redes fueron notablemente mejoradas durante el período 1967-1972 con la contribución del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano. En 1976 se crea el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), tratando de centralizar en una sola institución todas las actividades correspodientes. En el caso de hidrometría, la consolidación no se ha logrado, ya que el INDE opera una red casi tan grande como la básica operada por INSIVUMEH y otras instituciones han instalado y operado estaciones para fines de concentración de datos requeridos para sus proyectos de aprovechamiento específicos.

Por limitaciones de recursos financieros asignados al INSIVUMEH las redes han disminuído en número de estaciones y se ha deteriorado la operación y mantenimiento de las estaciones que conforman las redes actuales. En relación al control de Acarreo de Sedimentos en Suspensión, solo algunas estaciones son operadas regularmente por el INDE.

En cuanto a la calidad físico química de las aguas no existe programa a nivel nacional, solo mediciones esporádicas de calidad de agua para riego y abastecimiento de agua potable y de investigaciones en áreas específicas.

En relación a datos de agua subterránea la información existente continúa considerándose fragmetaria e insuficiente excepto con valles de Guatemala, Quetzaltenango, Chimaltenango y Monjas controlados por el INSIVUMEH.

Numero de Estaciones

AñO	**RED METEROLOGICA**	RED HIDROMETRICA
1973	403	129
1994	232	100

En cuanto a la densidad de estaciones se ha establecido que a nivel de cuenca, un alto porcentaje de las mismas están por debajo de las normas de la Organización Meterológica Mundial (OMM).

Para que el INSIVUMEH esté en capacidad de realizar una evaluación sistemática completa sobre la calidad y cantidad del agua requiere una reestructuración, renovación y reforzamiento importantes y estas medidas son indispensables si se pretende desarrollar, aprovechar y administrar en forma racional, eficiente y sostenida el recurso hídrico nacional.

2.1.2 Banco de Datos

Tanto INSIVUMEH como INDE tienen sus respectivos bancos de datos manejados y operados de manera independiente en este momento con un bajo nivel de coordinación entre ambos.

2.2 Uso, Manejo y Conservación del Recurso

La situación general de los usos actuales exhibe grave déficit y deterioro en el sector Agua Potable y Saneamiento; desperdicio, mal uso y conflictos en el agrícola; escaso aprovechamiento en el energético y en el caso de turismo, las bellezas escénicas naturales se encuentran en proceso de franco deterioro, Amatitlán y Atitlán o gravemente amenazadas, como en Río Dulce, Lago de Izabal y los ríos del norte.

Aunque en términos absolutos se considera que el país cuenta con gran cantidad de agua y de buena calidad, lamentablemente su distribución geográfica no es uniforme ni concuerda con las áreas geográficas en donde se concentra la población y las actividades productivas. Es decir, existe suficiente agua, pero muchas veces es técnicamente inaccesible o bien su calidad es tal que no puede usarse.

Gran parte de las aguas superficiales del país están contaminadas y/o sufren otro tipo de alteraciones por efectos de la erosión, sedimentación y azolvamientos. En las áreas donde se asientan los principales centros urbanos e industriales del país, se ha iniciado la contaminación de los acuíferos.

Esta situación afecta la salud de las personas y compromete el recurso para los usos futuros, agravándose cada día más, ya que, ni el Estado ni el sector privado han iniciado acción efectiva alguna para proteger, mejorar o recuperar la calidad y cantidad de las aguas.

En general la utilización del agua por particulares acusa grandes desperdicios, mal uso y deterioro en calidad y cantidad del recurso, produciendo daños incontrolados en cauces y cuencas, muchas veces irreversibles.

Al incrementarse las demandas y ante el deterioro general del recurso en calidad y cantidad, ya no solo el uso privado, sino también el público, generan en forma creciente escasez y conflictos.

Desde el punto de vista territorial existen áreas críticas, como por ejemplo el Valle de la Ciudad de Guatemala con déficit de disponibilidad de aguas superficiales y sobreuso de las subterráneas; el Valle de Olintepeque presenta características similares, los ríos de las cuencas del Pacífico presentan fenómenos de contaminación, sedimentación, erosión e inundaciones. Estas situaciones perjudican tanto la calidad de vida como las actividades productivas.

Más en detalle y según el uso o manejo del recurso, puede indicarse lo siguiente:

2.2.1 Agua Potable y Alcantarillados Urbano

a. Cobertura de las áreas urbanas

Agua potable 91.8%
Saneamiento 72.1%

Calidad del Agua: Dudosa a nivel urbano en el interior del país.
Ciudad capital y sus áreas de influencia:

Cobertura completa y buena calidad excepto reas Marginales (1,000.000 habitantes) con servicio muy deficiente.

Las Municipalidades atendidas por el INFOM satisfacen su demanda de agua en un 75.2 % como promedio, de la cual el 23 % es agua sanitariamente segura (17.3%). El 73 % de las 329 municipalidades cuentan con drenaje sanitario y solo el 41.7 % tienen conexiones domiciliares.

b. Proyecciones de la Demanda

Ciudad de Guatemala y Areas de Influencia:

AñO	Miles de m3/día	m3/Seg.	DEMANDA MEDIA Lts./Hab./Día
1980	225	2.60	192
1990	409	4.73	225
2000	728	8.43	266
2010	1128	13.06	286

Produccion actual (1994): 4.60 m3/seg.

c. Inversiones en millones para satisfacer la demanda al año 2000

Area Metropolitana:

Empagua	Q 384.3
Gobierno Xayá Pixcayá	12.8
Estudios de Agua Subterránea	6.9
Total	Q 404.0

Municipalidades del Interior:

INFOM Q 84.1

Plantas de Tratamiento:

La ciudad de Guatemala: 20 plantas, 20% operan en forma contínua tratando 100 l/s.

Año de Construcción: 9 en 1981; 8 en 1985 y 3 en 1989.

2.2.2 Agua Potable y Saneamiento Rural

a. Programas Específicos

Los programas específicos para el abastecimiento de agua y saneamiento básico a las zonas rurales consideran todos la participación comunitaria.

Las entidades y organismos involucrados son los siguientes:

* Agua Fuente de Paz, Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República, FONAPAZ, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, UNICEF, Municipalidades y Comités de Vecinos.

  En todos los programas se apoya la ejecución de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento básico en forma integral incluyendo: estudios, obras, educación, capacitación, participación de la mujer y fortalecimiento de las organizaciones comunitarias.

* El Fondo de Inversión Social - FIS, cubre programas de financiamiento para sistemas de abastecimiento de agua, lavaderos públicos, letrinización y alcantarillados sanitarios, incluyendo capacitación sanitaria en administración, operación y mantenimiento.

* La División de Saneamiento del Medio - DSM, jecuta en seis Departamentos cuatro programas específicos de abastecimiento de agua potable y saneamiento del altiplano (PAYSA), con el objeto de disminuir la incidencia de enfermedades diarréicas.

* El Plan Nacional de Letrinización - DSM, letrinizar las Comunidades rurales del país (574,000 letrinas).

* DSM/UNICEF mantiene desde 1,979 el Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico para aumentar la cobertura de los servicios de salud.

* DSM/OPS/OMS Trabaja en la región VI del País en el Programa de Vigilancia de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, a fin de determinar el estado en que se encuentran los sistemas de agua potable ya construídos y así determinar los factores de riesgo para la salud de los habitantes.

b. Capacitación y Especialización de Recursos Humanos

La capacitación y especialización a nivel profesional y técnico en salud rural a Inspectores de Saneamiento Ambiental, es atendida a través de cursos de capacitación auspiciados por OPS/OMS y UNICEF.

En todo nivel es necesario renovar y aumentar las coberturas.

c. Monto de Inversiones Planificadas para cubrir la Demanda al año 2000

El Plan Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento para el Area Rural en el período comprendido de 1991 a 1995, requiere una inversión de US$. 175,665,000 y se propone como meta la cobertura del 55% para 1995 y 73% para el año 2000.

2.2.3 Riego, Drenaje y Adecuación de Tierras

El inicio del desarrollo del riego en el país ha estado ligado al sector privado a través de los esfuerzos de pequeños y medianos agricultores, que incorporaron áreas agrícolas con riego a la producción desde el siglo pasado. En la década de los 30s, empresas transnacionales implementaron sistemas de riego y drenaje en plantaciones especialmente de banano, en las Zonas Costeras del Atlántico y del Pacífico. El Estado inicio su participación en la implementación del riego en la década de los 50s.

De aproximadamente 80,000 Has. bajo riego identificadas, 80% han sido implementados por el sector privado y 20% por el Estado, a través de 27 unidades de riego cuya administración, operación y mantenimiento ha estado a cargo del sector público. Alrededor de 400 unidades de miniriego que son operadas y mantenidas por los usuarios.

Las áreas bajo riego que administra el sector público se han ido deteriorando progresivamente debido a la escasez de presupuesto para operar y mantener los sistemas de riego construidos.

De acuerdo a cifras identificadas en el Plan Maestro de Riego y Drenaje de un total aproximado de 2.5 millones de hectáreas con vocación agrícola, alrededor de 1.3 millones de hectáreas son susceptibles de regarse, de los cuales menos del 10% se aprovechan bajo riego, incluyendo los sistemas construidos por el sector privado y los financiados por el Gobierno.

Zonas con problemas de inundación permanente, se han identificado alrededor de 210 mil hectáreas susceptibles de recuperar con obras de drenaje agrícola y control de inundaciones.

El Plan Maestro de Riego y Drenaje ha evidenciado que Guatemala tiene como opción para satisfacer la demanda interna de alimentos para los próximos años, el intensificar la agricultura a través del uso del riego y drenaje para incrementar la productividad de una a dos cosechas como mínimo. Esto permitiría la modernización de la agricultura y el incremento en la oferta de productos no tradicionales para exportación. Se aprovecharían las ventajas de mercado favorables, su posición geográfica y las condiciones de diversidad de climas que permite al país tener expectativas positivas para promover la comercialización de estos productos en el mercado externo en épocas de mayor demanda.

Además de estas perspectivas, el impulso al desarrollo de la agricultura bajo riego a corto plazo, se presenta como un elemento básico para impulsar la generación de empleos y el ingreso de divisas, así como el soporte productivo para la seguridad alimentaria.

En las políticas del Gobierno a través de la Agenda para la Reactivación y Modernización de la Agricultura, que impulsa el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, se establece como uno de los problemas prioritarios:

"El desarrollo de la agricultura bajo riego a través de Asistencia Técnica orientada a incrementar la productividad y diversificación de las áreas que cuentan con riego, mayor eficiencia en el uso y manejo del agua, logrando mayor participación de los usuarios en forma organizada, transfiriéndoles la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de riego estatales".

2.2.4 Energia e Hidroelectrificación

a. Potencial Hidroeléctrico del país

Según el Plan Maestro de Electrificación Nacional (1976).

El Potencial bruto medio por escurrimiento es del orden de 10,891 MW y el Potencial Técnico (240 proyectos mayores de 20 MW) de 4,352 MW según el catálogo de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (51 proyectos menores de 20 MW), 413 MW.

La capacidad instalada actual es de 1029.9 MW con una potencia efectiva de 864.35 MW.

b. Demanda de potencia y energía

El sistema interconectado del país (segun pronóstico), crece anualmente tanto en potencia como en energia a un promedio alrededor del 6% anual. Para el año 1994 se tiene una demanda de 644 MW de potencia máxima instalada y de 3,356 GWH de energía; para el año 2006 habrá una demanda anual de 1,273 MW en potencia y de 6,895 GWH en energía.

c. Programa de adición de centrales de generación

El programa de adición de centrales contempla 14 hidroeléctricas (362 MW) de 1995 a 2005

6 Termicas (234 MW) de 1994 a 1998 y
4 Geotérmicas (114 MW) de 1995 a 2002

Las centrales a instalar entre 1994 y 1999, se ha previsto que sean construidas y operadas por el sector privado.

d. Porcentaje de Generación Hidroeléctrica dentro del sistema interconectado nacional.

El sistema nacional interconectado tiene una capacidad instalada actual de 1,029.9 MW, siendo efectivos 864.35 MW. De estos, 451.35 MW corresponden a plantas hidráulicas y el resto a plantas térmicas; lo que significa que el 53% de la producción depende de plantas hidráulicas.

Actualmente sólo una planta, El Capulin con 3 MW, es de propiedad privada. Las plantas para cubrir la demanda hasta finales de siglo serán privados de las cuales 9 plantas (143 MW) serán hidroeléctricas. Esto significa que aproximadamente el 53% de la producción dependerá de plantas hidráulicas y de estas el 13.3% serán privadas.

e. Interconexión con países vecinos

* Con el Salvador: Línea de transmisión en 30 KV, puesta en operación en 1986.

* Con México: Línea de transmisión en 230 KV, posiblemente en operación en 1996. En pláticas de convenio.

* Posible interconexión con Honduras a distintos niveles (230 KV; 69 KV; y distribución). En pláticas iniciales.

* Interconexión para América Central: Línea de transmisión 500 KV, Centroamerica y Panamá. En pláticas iniciales.

f. Proyectos Hidroeléctricos detectados en cuencas internacionales

* Rio Paz: A nivel preliminar se estudian conjuntamente con El Salvador 2 proyectos hidroeléctricos de aproximadamente 40 MW cada uno: Estudios a concluír en agosto de 1994.

* Río Motagua: Rio Bobos -10 MW - en construcción; su entrada en operación está programada para 1995. El Rio Bobos nace en Honduras con el nombre

de río Tarros y el proyecto no afecta a Honduras ya que está totalmente en territorio guatemalteco.
Guatemala dio los avisos de ley.

* Río Grande de Zacapa: Nace en Honduras; el Instituto Nacional de Electrificación -INDE- tiene 2 proyectos terminados a nivel de factibilidad: Camotán, 59 MW y Orégano, 69 MW, en territorio guatemalteco y sin ningún efecto en territorio hondureño.

* Río Mopán: nace en Belice con nombre de Chiquibul; se interna en territorio Guatemalteco con el nombre de Mopán y vuelve al territorio de Belice con el nombre de río Belice. Proyecto hidroeléctrico El Camalote de 12 MW.

* Rio Usumacinta: en 1980 los presidentes de Guatemala y México en comunicado conjunto acordaron la formación de un grupo de trabajo integrado por técnicos de uno y otro pais, asesor y auxiliar de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre Guatemala y México, para desarrollar los recursos hídricos en ambos países de una manera racional y equitativa.

Los aprovechamientos hidroeléctricos detectados en este río son: a) 2 alternativas de aprovechamientos en cadena con 2,000 MW y b) varias centrales a filo de agua con presas entre 13.00 y 15.00 metros de altura, habiéndose identificado 4 posibles sitios en el tramo internacional.

2.2.5 Turismo,Recreacion Navegación

En Guatemala la actividad turística es la segunda fuente generadora de divisas. En 1993 el ingreso por este concepto fue de US$ 265.4 millones y el volumen de turistas ingresados de 562 mil. El motivo de viaje al país y con base en encuestas que en forma regular se efectúan, los extranjeros visitan Guatemala por: vacaciones 55.8 %, negocios 17.9 %, familiar 13.8 %, motivos diversos 12.5 %, conocer el país, 82.3%.

Actualmente se ofrecen diversas alternativas de turismo ecológico debido a las tendencias mundiales hacia la búsqueda de la natura-leza, tales como visitas a parques nacionales y zonas de reserva natural, pesca, buceo, canotaje, caminatas, deportes acuáticos, contemplación de: paisaje, aves, fauna, plantas; turismo de aventura, el que, cada vez utilizan más los turistas, aún cuando no se dispone de valorización.

El uso del agua con fines recreativos se incrementa constantemenete y se manifiesta principalmente en los lagos de Atitlán, Amatitlán, Petén Itzá e Izabal y los ríos Dulce, Pasión, Salinas y Usumacinta. El área potencial alcanza una superficie total de más de 2,000 Km2.

La longitud navegable de los rios guatemaltecos está concentrada en el norte, los más importantes son: Rio Dulce, Polochic, Sarstún, Pasión, Salinas, Usumacinta y San Pedro.

La navegación sin embargo, está circunscrita a embarcaciones de poco calado y en muchos casos a los meses de la estación lluviosa debido a la exis-tencia de rápidos. Existe también navegación lacustre en los principales lagos del país: Izabal, Petén Itzá y Atitlán.

Una via natural que con dragado se hace navegable es el canal de Chiquimulilla, que va paralelo a la costa del Pacifico, desde Sipacate hasta cerca de la frontera con el Salvador.

El turismo demanda aguas de calidad y de ambientes naturales puros y debe cuidarse el uso paralelo e integrado con otros usos de agua que demanda la población y el desarrollo del país. Esto significa: Evaluación, planificacion, legislación, administración y aprovechamiento óptimo y sostenido de los cuerpos y fuentes de agua, sean estos totalmente nacionales o compartidos en alguna medida con otro u otros paises.

2.2.6 Medio Ambiente y Control de Calidad del Agua

Los elementos vitales del medio ambiente son el aire y el agua. Sin ellos, no hay vida humana, animal ni vegetal. Mantener su calidad natural es mantener la posibilidad de vida plena y sostenida del hombre, en el usufructo y administración de los recursos naturales.

Guatemala cuenta con extraordinaria riqueza en recursos naturales y gran diversidad biológica, pero su manejo desordenado, los está agotando y hasta desapareciendo, aumentando la pobreza y la inestabilidad politica y social.

Es trascendental tomar ahora las debidas medidas para mejorar, conservar y aprovechar racionalmente los recursos naturales en beneficio de las presentes y futuras generaciones, buscando mantener sostenidamente un medio ambiente puro, que permita una vida sana y de bienestar.

El país, dispone de leyes, unidades administrativas y acciones orientadas al medio ambiente y calidad del agua que enfrentan el problema en forma aislada y no logran soluciones integrales al problema en su conjunto. Es necesario y urgente un proceso de integración y completación, que ordene y coordine las acciones involucrando más al sector privado en las fases de organización, ejecución, administración, coordinación y control de las actividades inherentes.

2.2.7 Manejo Integrado de Cuencas de Ríos Internacionales

Los 108,889 Km2 de área de Guatemala estan divididos geográficamente en tres vertientes: Océano Pacifico 23,990 Km2 (18 cuencas) Golfo de Mexico 50,640 Km2 (10 cuencas) y Mar de las Antillas 34,259 Km2 (10 cuencas).

El 55% drenan hacia países vecinos: 47.5% hacia México; 7% a El Salvador y 0.5% hacia Honduras.

El regimen pluvial define 2 estaciones: la lluviosa y la seca. La precipitación anual fluctúa entre 500 y más de 5000 mm.

Guatemala cuenta con 1,035 Km de ríos navegables y 300 cuerpos de agua que cubren 950 Km2. Ecológicamente se divide en 14 zonas con 1,500 especies de árboles latifoliados y 15 coníferas; 480 especies de ornitofauna y 250 especies de mamiferos, además de muchas otras especies de moluscos, peces y otros.

El 70% del área del pais es montañosa con una densidad de población de 87 Hab/Km2 en promedio. Esta población para satisfacer sus necesidades explota los recursos más allá del equilibrio amenazando su propia sobrevivencia y la de las futuras generaciones. Los recursos naturales se deterioran progresivamente, la población se empobrece aceleradamente y algunas emigran hacia las ciudades creando otros problemas.

Esta situación de desorden en la ocupación de los espacios geográficos y manejo de los recursos naturales, crea consecuentes problemas de índole social, económico, cultural y político, que solo podrían resolverse a través del cambio de actitud en el hombre, que lo lleve al manejo racional tanto de los recursos naturales como de las inversiones requeridas para su aprovechamiento.

Guatemala, tiene tratados de Límites con Honduras y El Salvador. Dentro del marco legal de la República de Guatemala, compete al Ministerio de Relaciones Exteriores la demarcación y mantenimiento de los límites fronterizos del territorio nacional, asi como emprender los estudios para la conservación y defensa de las aguas límitrofes sujetas a un régimen internacional para su correcto aprovechamiento.

En 1971 se constituyó la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre Guatemala y El Salvador. La cual para su trabajo es auxi-liada por dependencias estatales internamente relacionadas, tales como: El Instituto Geográfico Militar (IGM), el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y otras, a través del grupo asesor.

Considerando que en las cuencas compartidas el principal recurso de interés es el hídrico, deberá plantearse el uso óptimo del mismo, en interacción con los otros recursos dentro de la cuenca como unidad geográfica y económica: Por ello, en la planificación de su aprovechamiento, las cuencas deben tratarse como unidades físicas naturales sin considerar fronteras administrativas, a fin de usar y manejar racionalmente sus recursos naturales y el control de la contaminación ambiental. Por ello es necesario formar comisiones nacionales o internacionales para elaborar los tratados que permitan la planificación de su potencial de aprovechamiento en forma debida.

2.2.8 Concienciación y Educación para el Uso, Manejo y Conservación del agua

Generalmente todas las personas que trabajan en áreas relacionadas con el uso, goce y manejo de los recursos hídricos agua, están convencidas que el agua es un recurso escaso y vital para

el país, un bien público, económico y estratégico para el desarrollo, que debe ser utilizado con criterio de conservación y sostenibilidad en beneficio de la comunidad. Es claro también que todos los usuarios y la población en general deben estar conscientes de estas circunstancias y de la necesidad de la participación de todos para lograr optimizar su uso y preservación.

La encuesta hecha en las diferentes Instituciones relacionadas con el agua detectó que la mayoria cuenta con programas educativos pero ninguna tiene un plan nacional de sensibilización sobre el uso del agua. Solamente la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República cuenta con un plan integral diseñado para ser aplicado a nivel nacional que permite operar a todas las instituciones que desarrollan programas sobre recursos hídricos. Plan que se está experimentando dentro del proyecto "Agua, Fuente de paz" en los departamentos de Alta Verapaz, Huehuetenango, El Quiché y Totonicapán.

Los objetivos del Plan Nacional son:

* Lograr que las autoridades de los diferentes niveles del país apoyen los programas relacionados con el uso y conservación del recurso hídríco;

* Que los miembros de las comunidades se involucren de manera participativa en los diferentes proyectos;

* Capacitar a los agentes multiplicadores y éstos a su vez educarán a la población;

* Fortalecer a los grupos base de las comunidades para que participen en la conservación del recurso hídrico;

* Coordinar las acciones de las diferentes instituciones para optimizar los recursos existentes en el sector;

* Realizar una evaluación sistemática del proceso y de los resultados de los diferentes proyectos;

El Plan Integral tiene cuatro proyectos específicos:

* Proyecto de capacitación,

* Proyecto de medios masivos de comunicación social,

* Proyecto de comunicación comunitaria, y

* Proyecto de evaluación y Seguimiento

Las instituciones encuestadas cuentan con personal y materiales para la realización de sus actividades en procesos de información, sensibilización y capacitación de recursos humanos, pero carecen de fondos, los cuales habrá que buscarlos en organismos internacionales o en la iniciativa privada y ONG's.

La puesta en operación de este plan integral de concienciación para el uso, manejo y conservación del agua se plantea como una política a ejecutar, con una estrategia que involucre a todos los sectores de la población y bajo la coordinación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República, debidamente fortalecida.

2.2.9 Legislación, Planificación y Administración Hidricas

a. Legislación

El ordenamiento jurídico nacional no cuenta con una Ley General y Especial del Agua. Su régimen jurídico se integra por muchas leyes que a diferentes niveles jerárquicos norman aspectos parciales, dando lugar a la superposición de normas que dificultan la protección de derechos y solución de conflictos existentes. La mayoría son normas generales que no están desarrolladas por procedimientos reglamentarios o resoluciones administrativas que faciliten su aplicación, control y supervisión. Las instituciones encargadas de la aplicabilidad de las normas no están implementadas para hacerlas efectivas.

El Congreso de la República ha elaborado un proyecto de Ley en materia de aguas, pendiente de dictámen por la Comisión del Medio Ambiente. La Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia ha asesorado a dicha Comisión del Congreso.

Hasta abril de 1992 el Ejecutivo no contaba con una Unidad Administrativa responsable de los aspectos generales de Planificación, dirección, administración, coordinación, regulación, evaluación, control y registro del recurso hídrico nacional. Estas atribuciones y funciones fueron asignadas en el citado mes y año a la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia, en su acuerdo de creación.

Con anterioridad, la administración pública del agua se integraba, y aún se integra, por varias instituciones que a diferentes niveles jerárquicos han desarrollado aspectos parciales por medio de proyectos, programas y algunos planes maestros sectoriales para diferentes usos del agua. Planes que han sido formulados en forma independiente y sin considerar ninguna planificación global ni de conservación del recurso.

La ausencia de una autoridad nacional especializada provocó crisis en la administración pública del agua. Con excepción del uso agrícola controlado parcialmente por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, ninguna otra institución otorgaba derechos de uso del agua, por lo cual la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia, conforme al acuerdo de su creación, es la llamada a administrar el uso del recurso hídrico del país mediante un régimen general de concesión de derechos de uso del agua.

b. Planificación

La elaboración de proyectos carece de una planificación unificada que determine las prioridades del sector y de una estandarización de criterios generales que constituyan normas y políticas para el agua.

La dispersión y deficiencias de las propias Instituciones usuarias restringen igualmente las innovaciones en tecnologías mas apropiadas, la estandarización de diseños de construcción, los indicadores de costos por usuarios y la promoción de los programas de educación hídrica y uso integrado del recurso.

Por tanto, para la implementación de los planes y políticas hídricas, se tendrán en cuenta las particularidades de las comunidades y sus necesidades básicas, trabajando estrechamente con las instituciones que tienen relación con el agua y en concordancia con los objetivos de conservación del medio ambiente.

c. Administración

En Guatemala, existen distintas entidades que bajo diversas denominaciones, tales como: Ministerios de Estado, Secretarías, Comisiones, Consejos y Entes Descentralizados, Autónomos, Semi-Autónomos, Municipales y Sector Privado, tienen ingerencia en la gestión del recurso agua. Al no coordinarse entre sí, hacen que en oportunidades se superpongan sus funciones, trayendo como consecuencia conflictos de competencia y la consiguiente duplicidad de esfuerzos humanos y económicos.

Así mismo, en materia hídrica ninguna de las entidades tiene el control completo e integral del aprovechamiento, uso y conservación del recurso agua, sino que asumen unicamente aspectos de carácter parcial, enfocándolos de manera sectorial para cumplir con los fines que a cada una le corresponden dentro de la administración pública.

En materia de Recursos Hídricos la Administración Pública se encuentra estructurada de conformidad con criterios tradicionales y no en forma global con relación a la función de proteger, conservar y mejorar dichos recursos.

d. La Institucionalidad

La Institucionalidad se fundamenta en leyes orgánicas y Acuerdos Gubernativos de los distintos Ministerios o Entidades, configurando una frondosa y heterogenea masa de organismos y funciones.

* <u>A Nivel Nacional</u>

La Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República: Política, Coordinación, Planificación y Administración del Recurso.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través de la Dirección General de Servicios Agrícolas, y por su intermedio la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento: Concesiones para uso agrícola, y Conama: En función de la exigencia legal de los estudios de evaluación de Impacto Ambiental.

El Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas, con el Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH); la Unidad Ejecutora del Acueducto Nacional Xaya-Pixcayá y la Dirección General de Obras Públicas: Meteorología, Hidrología, Agua Potable, Obras de Riego.

El Ministerio de Energía y Minas, por intermedio del Instituto Nacional de Electrificación -INDE-: Hidroelectricidad, y uso minero.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, a través de la Dirección General de Servicios de Salud, la División de Saneamiento Ambiental y la Unidad Ejecutora de Proyectos de Acueductos Rurales -UNEPAR-: Conservación y Protección, Agua Potable.

El Ministerio de Relaciones Exteriores, Dirección de Límites y Aguas Internacionales.

* **A Nivel Local**

Las Municipalidades: Agua Potable y Saneamiento.

Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala. (EMPAGUA).

Empresas Eléctricas Municipales.

Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (EEGSA).

* **Administración Privada**

Aguas del Mariscal S.A.

Agua del Pueblo.

Otras Empresas Privadas de Agua Potable.

Comunidades Rurales de Agua Potable.

2.3 Conclusiones Generales

La Planificación del desarrollo nacional, regional o local en la República de Guatemala no se ha elaborado o realizado integralmente. En ningún caso queda asegurada la protección, conservación y mejoramiento del medio ambiente en beneficio de la calidad de vida.

A fín de incorporar la variable ambiental en el Plan Nacional de Desarrollo y en los programas y proyectos de carácter sectorial, regional o local, se hace necesario consagrar en ellos con carácter prospectivo, los objetivos y valores ambientales además de incorporar los reclamos, prioridades o la capacidad de acción de la población, sujeto y actor de los esfuerzos del desarrollo. A la vez, con carácter de flexibilidad permitir las adaptaciones y reorientaciones que impone la difícil y cambiante coyuntura internacional.

La Unidad de Planificación y Manejo del Agua debe ser la CUENCA. Por ello, es imprescindible conciliar el criterio político e hídrico de administración, mediante la coordinación intersectorial de la planificación y manejo del recurso a los diferentes niveles de ejecución: nacional, regional, departamental y municipal.

La ausencia de una Ley General en materia de recursos hídricos y la modesta estructuración de la autoridad nacional del agua limitan el desarrollo integrado y planificado del recurso. En la actualidad se presentan ya conflictos intersectoriales y severos problemas de conservación que en definitiva, no permiten garantizar la satisfacción de las necesidades sociales y económicas.

Desde el punto de vista humano, en Guatemala el suministro del agua no satisface las necesidades domésticas de la población. Se hace necesario encausar el desarrollo del recurso, a través de una legislación general que garantice la satisfacción de los requerimientos con base en principios constitucionales.

Paralelamente a todos los problemas enunciados, es menester hacer notar la anarquía prevaleciente en cuanto al uso de las aguas. Los recursos hídricos se encuentran totalmente desprotegidos por la ausencia de sistemas de alcantarillado, falta de vigilancia, control y monitoreo de las fuentes productoras de la contaminación en general.

Actualmente la administración hídrica se lleva a cabo por un ente Rector que no actúa como tal debido a que no se ha definido su relación con las instituciones que tienenjerarquía sobre los recursos hídricos. Aunque dicho ente rector tenga políticas, planes, programas y proyectos, necesita del apoyo político y de los recursos humanos necesarios, así como del respaldo económico, para poder desempeñar al 100% sus funciones básicas en beneficio de la población.

En cuanto a la institucionalidad, es necesario considerar que en relación al agua no se refiere solamente a los usos. Por sus vinculaciones, el recurso hídrico debe estar considerado dentro de uno de los tres niveles administrativos del Estado (Autoridad - Normativo - Ejecutivo). Debería estar al menos en el nivel normativo abarcando las funciones clásicas de: Investigación, Medición, Administración, Protección, Conservación, Catástro, Inventario y Concesión de Derechos.

La Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República es el organismo clave para la instrumentación de las políticas del recurso agua. En virtud de constituír el ente de superior jerarquía de coordinación interinstitucional es el indicado para asignar

responsabilidades a cada sector usuario del recurso agua, conforme a los lineamientos de la política hídrica y bajo un enfoque integrado para lograr una administración eficiente. Para ello, es necesario que se establezca una**"conciencia coordinadora"** entre los planificadores, administradores y ejecutores de las diferentes instituciones, para que la necesidad de **"acordar"** se arraigue profundamente y se convierta en un proceso natural. Los primeros esfuerzos en la etapa inicial de la Secretaría deben estar dirigidos a la coordinación administrativa, indispensable para evitar que las diferentes instituciones tiendan a funcionar de manera autárquica, tratando de producir internamente lo que requieren de otras entidades y usando para sí solas la resultante de su acción.

La organización administrativa en materia hídrica a adoptarse debe ser aquélla mediante la cual cada institución fije sus objetivos conforme a las políticas hídricas a formularse por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Especialmente en lo que se refiere a Programas, Proyectos y Planes en materia de abastecimiento de agua, saneamiento y conservación.

En consecuencia, deberá iniciarse un reordenamiento profundo del sector, fortaleciendo la planificación integrada y la coordinación en los proyectos, tendiéndo a una descentralización efectiva de las responsabilidades de ejecución.

Este proceso deberá darse en etapas graduales para evitar disfuncionalidades en las fases de transición.

Habiendo dado el primer paso en el reordenamiento con la creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos: (que tiene a su cargo la definición y coordinación de la política hídrica del país), todas las instituciones relacionadas con el sector agua deben coordinarse bajo la Secretaría, asegurando de esta manera su concordancia con los lineamientos del sector.

Para que se dé esta integración se requiere una estandarización de criterios en:

- Conservación y protección del recurso;
- Catastro, Inventario;
- Planificación, Coordinación, Administración;
- Control, evaluación, seguimiento;
- Concesión y control de derechos
- Análisis de la demanda real a corto plazo;
- Fomento y desarrollo de programas intensivos de educación, concienciación capacitación dirigidas tanto a las autoridades, técnicos y población en general, sobre el uso, aprovechamiento, protección y conservación del recurso agua.

- Capacitación efectiva a los Comités de agua y de Cuencas en cuanto a principios de administración de servicios;

- Establecimiento de tarifas, su administración y manejo.

3 UNA PROPUESTA DE POLITICA HIDRICA GENERAL

3.1 Pautas Generales De Política Económica y Social Del Gobierno De Guatemala

El conjunto de documentos oficiales consultados permite abstraer algunos conceptos básicos en lo relacionado con el agua y sus usos, que deben ser necesariamente considerados en el enfoque que se asuma frente a la legislación e institucionalidad, como herramientas de una política en lo económico y social.

Los aspectos globales que abarca la política gubernamental se integran de la siguiente manera:

* Restricción del papel del Estado a ser ejecutor y administrador de políticas, programas y proyectos, consagrando su rol subsidiario.

* Reducción consiguiente del aparato estatal y concentración de sus funciones en entes de tamaño reducido y de gran eficiencia; traspasando todas las actividades que la ley permita, para su desarrollo por el sector privado.

* Regionalización y desconcentración de las decisiones para agilizarlas y hacerlas acordes con las necesidades reales de sus destinatarios.

* Modernización y adaptación de la gestión pública institucional y legal a los nuevos requerimientos del modelo de desarrollo en aplicación.

* Consideración del agua en su uso, goce y manejo como recurso económico y estratégico.

El Plan de Gobierno 1994-1995, Agenda de Trabajo emitida con fecha septiembre de 1993, por la Presidencia de la República, contempla como compromiso social prioritario el combate a la pobreza, lo cual exige realizar las acciones siguientes:

* Que haya coherencia en el manejo de la política económica y social como condición necesaria para el éxito en el combate a la pobreza;

* Reordenar las políticas sectoriales e intrasectoriales.

Sobre la base de las políticas, programas y proyectos contenidos en el **Programa de Inversiones Públicas y Gasto Social 1994-1996,** cuya elaboración fue coordinada por la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), se adecuarán las políticas sectoriales e intrasectoriales para favorecer las acciones que tengan un mayor rendimiento con respecto al objetivo nacional del combate a la pobreza.

Dentro de la agenda de trabajo, el recurso hídrico aparece identificado en el sector agua potable y saneamiento ambiental y se plantea la reestructuración de dicho sector de la manera siguiente:

"El Gobierno iniciará un reordenamiento profundo del sector tendiendo a una descentralización real de las responsabilidades en la ejecución y operación de los sistemas de agua y saneamiento ambiental a nivel local. El binomio futuro del sistema agua potable y saneamiento ambiental se basará principalmente en el manejo y mantenimiento de los servicios por empresas municipales y privadas que se dediquen en forma integral a su ampliación y mantenimiento en aldeas, caserios y en las cabeceras municipales, en estrecha cooperación con los comités de agua de las comunidades. El proceso de reestructuración del sector se efectuará en etapas para evitar disfuncionalidades en las fases de transición, que comprenden:

* Fortalecer la Secretaría de Recursos Hidráulicos como ente normativo y coordinador del sector, así como establecer un marco legal para el uso racional del recurso hídrico;

* Reducir la diversidad de unidades ejecutoras del sector público que realizan programas en el sector;

* Mejorar la capacidad del Instituto de Fomento Municipal (INFOM) en la promoción de proyectos de agua potable a nivel municipal y el establecimiento paulatino de empresas municipales de agua potable; y

* Establecer un programa efectivo de apoyo a los comités de agua potable en la operación administrativa y financiera de sus sistemas".

Se vuelve a enfocar el tema del recurso hídrico en el capítulo V La Conservación de Nuestro Ambiente, en donde el objetivo final de la política ambiental es propiciar la interrelación del manejo de los recursos naturales con las necesidades de crecimiento económico y desarrollo sostenible del país. Esto puede lograrse mediante el uso y la ocupación racional del territorio, el manejo adecuado de los recursos naturales y la promoción de la participación de la población en los procesos de decisión sobre los programas y proyectos con impacto ambiental.

Uno de los principales problemas a enfrentar en el futuro inmediato es:

"ii) El deterioro de los recursos hídricos orientado hacia la protección de las

fuentes de agua y de los ecosistemas, a la conservación de la biodiversidad, a la promoción del uso racional del agua, al tratamiento de las aguas servidas y de los desechos sólidos, y al adecuado balance entre el consumo de energía y sus fuentes; así como fortalecer los programas de manejo de cuencas estratégicas; propiciar el manejo y la recuperación de fuentes de agua; proteger las zonas costeras y favorecer el uso racional de sus recursos que garantice un mejor aprovechamiento integral, racional, sostenido y sostenible del mismo".

3.2 Necesidad De Dictar Y Legitimar La Política Hídrica Nacional

Guatemala lamentablemente no ha contado ni cuenta con principios, estrategias ni planificación nacional general del agua.

Aspectos parciales se han incluído en las políticas, planes maestros y estudios sectoriales de agricultura, salud, energía, obras públicas y otros, pero ninguno incluye realmente ni la conservación ni el uso integral, múltiple, coordinado y sostenible del recurso.

De acuerdo con lo planteado por la Agenda de Trabajo Gubernamental, el agua aparece incorporada al sector salud y al sector medio ambiente, lo que evidencia que el manejo, administración, planificación y control del recurso se realiza sectorialmente, impidiendo contar con un criterio unificado para hacer un uso y aprovechamiento adecuados.

Por la importancia que tiene el recurso para la vida animal y vegetal es imprescindible definir y establecer el sector hídrico **per se**, dentro del cual se inscriban todos los usos del agua y los problemas que de éstos se generen:

* Escasez, exceso, contaminación, conservación, conflictos de uso, tenencia, etc., para lo cual el Gobierno debe dictar y legitimar una política hídrica nacional que defina los principios, estrategias y acciones sobre las cuales se alcanzará el reordenamiento del recurso.

Es imprescindible que la política sea congruente con la legislación y la institucionalidad y cuente con mecanismos de control, conservación y seguimiento en un proceso sustentado.

Lo anteriormente expuesto sirve de base para la siguiente **recomendación:**

Que se apruebe y legitime mediante un acuerdo gubernativo la política hídrica nacional de la República de Guatemala, elaborada por la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

3.3 Política Hídrica.

3.3.1. Definición

La Política Hídrica Nacional es el conjunto de principios, normas, organización y procedimientos de observancia general, emitidas por el Estado como responsable de formular, implementar, controlar, otorgar y vigilar el manejo y administración de las aguas del país.

La Política Hídrica Nacional se concreta en la planificación general del recurso agua del país orientada hacia un ordenamiento del uso, goce, aprovechamiento, restitución y conservación del agua, atendiendo sus características naturales, vulnerables, de uso múltiple, finito, móvil y relativamente renovable, tomando en cuenta que el agua es indispensable e insustituíble para la conservación y mantenimiento de la vida humana, animal y vegetal.

Producto de la Política Hídrica Nacional es la administración del recurso agua del país con criterios de equidad, uso eficiente, integralidad, responsabilidad y autogestión de los usuarios, con el objeto de distribuír óptimamente el agua disponible entre las demandas racionales, superar conflictos de uso, garantizar los requerimientos futuros y evitar que el agua se convierta en limitante del desarrollo.

3.3.2 Objetivo

El objetivo general de la Política Hídrica Nacional es lograr el reordenamiento del manejo y administración del recurso agua del país, para que su uso, aprovechamiento, restitución, conservación y protección se realice en forma sostenida, eficiente, integral, armónica y pueda garantizar la vida en general y la satisfacción de las necesidades presentes y futuras del país.

Además tiene como objetivos específicos:

* Organizar el Consejo Nacional del Agua y fortalecer la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia;

* Sentar las bases para la formulación e implementación de la Planificación Hídrica Nacional y el dictado de normas y medidas para coordinar, regular y controlar el manejo y administración del agua;

* Reordenar la administración pública del sector agua;

* Incorporar a los usuarios en la administración del agua.

3.3.3 Principios de la Política Hidríca

El manejo y administración del recurso hídrico del país se manifestará y fundamentará en los principios siguientes:

a. En lo Hídrico

Reconociendo que: El agua, además de ser un recurso natural renovable que obedece al ciclo hidrológico, es de carácter finito, tanto en el tiempo como en el espacio y que la cuenca hidrográfica es la zona natural para el manejo de las aguas nacionales.

El agua es básica e insustituible para conservar, mantener y hacer posible la vida humana, animal y vegetal, por lo que su aprovechamiento se debe fundamentar en el uso eficiente, lógico, múltiple, secuencial, justo, equitativo y coordinado que tienda, además, a la conservación, preservación, y acrecentamiento de su calidad y cantidad.

b. En el Ambito Político

En sistemas de programación y proyectos, resultado de una planificación legitima, general y nacional, subordinada a la del Estado y vínculada directamente con el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, que se debe llevar a la práctica con la participación directa de los usuarios organizados en Comités de Cuencas, y con el apoyo de las Municipalidades y de los Comités de Desarrollo, Urbano y Rural.

c. En lo Legal

Fundamentándose en el régimen de derecho, reconociendo que: es función y obligación del Estado formular, implementar y legitimar la política y planificación hídrica nacional, fundamentada en procedimientos democráticos, participativos y equitativos.

El agua es un bien público de interés general e insustituible para la conservación, mantenimiento y desarrollo de la vida humana, animal y vegetal.

d. En lo Social

Reconociendo que: El uso prioritario del agua es para satisfacer las necesidades de consumo de la población, que le aseguren la conservación, mantenimiento y desarrollo de la vida.

El agua es un instrumento básico para el combate de la pobreza, al permitir por medio de proyectos de uso múltiple, secuencial y coordinado, el desarrollo sostenido y sostenible de los pueblos, en especial los del interior del país.

e. En lo Económico

Reconociéndo que: El agua tiene un valor económico real como recurso natural y bien de dominio público.

f. En lo Económico-Financiero

Reconociéndo que: El agua tiene un costo y un precio tanto por hacerla accesible como por mantener y operar los sistemas de servicio público que lo hacen posible.

Es necesario que el Estado asigne recursos públicos en forma subsidiaria para programas y proyectos vinculados directamente con el combate de la pobreza y para obras hídricas de interés social, público y nacional, así como para proveer la organización de los usuarios en Comités de Cuenca.

g. En lo Institucional

Apoyándose en la Autoridad Hídrica Nacional esto es, la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia, que reune las atribuciones y funciones de planificación, dirección, administración, coordinación, regulación, evaluación, control y registro del recurso hídrico del país, secundada con el apoyo coordinado de las entidades sectoriales del uso y aprovechamiento del recurso.

3.3.4 Estrategias de la Política Hidríca

Las estrategias de la Política Hídrica se orientan a:

* Modernizar el sector público del agua, de manera que los diferentes sub-sectores relacionados con ella actúen de forma coordinada, anteponiendo el bien común al particular.

* Garantizar y dar certeza jurídica al proceso nacional de ordenamiento del uso y conservación del recurso hídrico nacional.

* Fortalecer, tanto la Autoridad Nacional del Agua, la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia como las autoridades municipales y consejos de desarrollo urbano y rural.

* Sentar las bases para el buen uso y aprovechamiento del agua, dictándo para ello las normas necesarias para la buena administración del recurso hídrico nacional, de modo que su uso y aprovechamiento sean eficientes, lógicos, múltiples secuenciales, justos, equitativos y coordinados.

* Concretar los objetivos y principios de la política hídrica nacional con instrumentos de planificación, tales como: Planes Generales Especiales y Territoriales; Sistemas de Programas y Proyectos y Presupuesto de Inversiones Hidráulicas.

* Conciensar y capacitar a la población del país en general, en cuanto a la necesidad del buen uso y manejo del agua, que tienda a su conservación en calidad y cantidad;

* Incorporar a los usuarios al proceso de administración, control y protección del agua a través de Comités de Cuenca y Comité de Usuarios.

Secretaría de Planificación
Coordinación y Presupuesto
Comisión Multisectorial del Agua

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE HONDURAS

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice E.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

CONTENIDO

XI. CUENCAS HIDROGRAFICAS

XII. FENOMENOS NATURALES SEQUIAS E INUNDACIONES

I. INTRODUCCION

El presente trabajo constituye un esbozo de la gestión hídrica en Honduras, el mismo fue elaborado por la Comisión Multisectorial para el aprovechamiento integral y protección de los recursos hídricos de Honduras, bajo la coordinación de la Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto. Su contenido refleja el acontecer en el aprovechamiento de los recursos hídricos considerando sus diferentes usos, en esta forma en el Capítulo II se presenta una síntesis de los recursos biofísicos con que cuenta el país, en un segundo apartado se incluyen las condiciones socioeconómicas de Honduras y en los restantes 8 Capítulos se describen: la situación ambiental, la gestión del agua potable y saneamiento, el recurso hidroenergético, el agua como insumo estratégico para el desarrollo agrícola, la situación en torno a la actividad turística y piscícola, el marco legal del recurso hídrico, las cuencas nacionales e internacionales y, el impacto de la energía hídrica provocado por alteraciones climáticas que causan los desastres naturales en el país.

En este documento se refleja la actividad que realiza la Secretaría de Planificación para integrar el trabajo realizado por la Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) Servicio Autónomo de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), la Coorporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), la Secretaría de Salud Pública, la Dirección Ejecutiva del Catastro (DGC), y el Ministerio del Ambiente, organismos que directamente están relacionados con el aprovechamiento de los recursos hídricos.

Este esfuerzo nacional es una contribución de la Delegación Hondureña al Seminario Taller **"La Gestión Hídrica del Istmo Centro Americano"**, evento coordinado por El Parlamento Centro Americano, como una iniciativa encaminada al intercambio de experiencias en el conocimiento del recurso y su potencial, aportando recomendaciones para el mejor aprovechamiento de los recursos del área, en la búsqueda del bienestar de todos los habitantes del Istmo.

El Gobierno de Honduras deja constancia de su agradecimiento por la invitación a tan importante seminario, y respalda la iniciativa del PARLACEN en cuanto, esta actividad constituye un objetivo y preocupación común de todos los Gobiernos del área. Asi mismo se reconoce el apoyo de los organismos que brindaron su apoyo como la GTZ, UNICEF, CRRH, CAPRE y demas instituciones que hicieron posible la participación de la delegación de Honduras en tan importante evento.

II. ASPECTOS BIOFISICOS SINTESIS DEL ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES

La República de Honduras tiene una superficie de 112.492 Km2. Su topografía se caracteriza por ser abruptamente quebrada. Más del 75% del territorio tiene pendientes por encima del 25%. Fisiográficamente el país presenta tres regiones bien diferenciadas: las tierras altas del interior con elevaciones por encima de 600 m.s.n.m., en un 80% con algunos valles intermontanos; colinas de menor altitud que van de 150 a 600 m.s.n.m., en un 15% con valles de poca elevación y el resto son los valles bajos de los ríos Chamelecón y Ulúa (Valle de Sula), Lean, Aguán en Noreste; Guayape, Patuca al Centro Oriente y las llanuras secas de los ríos Nacaome y Choluteca en el Sur.

La precipitación pluvial oscila entre los 800 mm. en la Cuenca de Choluteca y los 3,400 mm por año en La Mosquítia, correspondiendo los mayores volúmenes y la distribución más regular a la región del Caribe, y la más seca e irregular a la Costa del Pacífico.

La temperatura media anual va de los 10º C en la tierras altas del interior del país (Ulúa), a los 29º C en la Costa del Pacífico (Choluteca).

En las tierras altas del interior los suelos son poco profundos, rocosos, erosionados y ácidos, predominando el bosque de pino y se consideran pobres para la agricultura. La cría de ganado en las mejores tierras de los Valles de Comayagua, Guayape, Catacamas y Yoro, con poco nivel tecnológico y baja capacidad de carga, ha instaurado la quema periódica de los mismos para controlar la invasión de malezas y parásitos, así como la renovación de pastizales.

Las actividades agrícolas principales son el cultivo de café, banano, caña camarón, piña, tabaco, granos básicos y algunos frutales arbóreos en las tierras con mejores suelos; mientras que en los valles como Comayagua y Zamorano se cultivan intensamente vegetales y caña de azúcar.

En general en toda esta región los bosques se han visto sometidos a enorme presión, producto de los incendios forestales, la agricultura migratoria, el crecimiento poblacional, las talas no controladas y el uso y producción de leña, especialmente alrededor de los principales centros poblados.

Las tierras bajas del Caribe representan el 16% del territorio nacional. La región se caracteriza por planicies aluviales angostas con riesgos de inundación, que se extienden entre las cordilleras. Los suelos son de origen aluvial y fertilidad alta, utilizados en la actualidad para plantaciones de banano, caña, piña africana, cacao y pastos.

De estas tierras bajas del Caribe, el área alrededor de San Pedro Sula y La Ceiba en especial, sobrepasa a las tierras altas del interior en cuanto a producción económica.

Al Noreste se localiza La Mosquítia, que para propósitos prácticos permanece fuera del ámbito de desarrollo nacional. Se caracteriza por suelos arenosos y de cuarzo, altamente intemperizados.

La densidad de población es extremadamente baja con prácticas de agricultura migratoria y bosques latifoliados en las márgenes de los ríos que atraviesan las sabanas de pino. Sin embargo, la tasa de cambio ecológico se ha acelerado en los últimos doce años por el desplazamiento y reasentamiento de los indígenas Misquitos de origen Nicaraguense, a causa de la guerra civil en ese país. Por otro lado, la colonización de La Mosquitia y de las tierras bajas adyacentes de bosques latifoliados, por campesinos hondureños de la zona Sur, es otro factor importante de la deforestación indiscriminada y no controlada del Noreste.

Las tierras bajas del Pacífico ocupan el 12% del territorio nacional y abarcan la línea costera del Golfo de Fonseca, bordeada de manglares y planicies costeras estrechas, inundables, de las cuales la más extensa es la del río Choluteca. Esta área es muy conocida por sus sanabas de bosques secos poco densos (dominados por el "morro" Cresentia alata). La ganadería extensiva y los cultivos de algodón, caña de Azúcar, melón y otros vegetales son las principales actividades económicas.

En la Costa del Pacífico en los últimos años se ha venido desarrollando con éxito el cultivo de camarón superando las 10,000 ha, constituyendo este rubro el tercer producto de exportación.

Las características anteriores permiten concluir que el 75% de la superficie del país es de aptitud forestal con serias limitaciones para la agricultura; el 15% presenta excelentes posibilidades de desarrollo agrícola, siendo su principal limitante el riego; el 10% restante puede utilizarse en ganadería tecnificada (estabulada y semi-estabulada) y para agricultura con prácticas intensivas de conservación de suelos.

2.1. Los Recursos Forestales.

De acuerdo con la Agenda Ambiental, Honduras cuenta con un poco más de 77.886 Km2 de tierras de aptitud forestal, de las cuales solamente 50,000 (46% del territorio nacional) están cubiertas de bosques, correspondiéndole un poco más de la tercera parte a bosques de hoja ancha y el resto a bosques de pino. Estas cifras están indicando que 27,886 Km2. de bosques han desaparecido. Que esa misma superficie está siendo sobreutilizada con la consecuente disminución de la productividad de los suelos, de la capacidad reguladora natural de las cuencas hidrográficas y de la capacidad hidráulica de los cauces. Sus efectos nocivos se hacen sentir en el racionamiento de agua potable y pérdidas de cosechas por sequías o inundaciones, con el correspondiente impacto sobre la economía nacional el nivel de ingresos y la calidad de vida de la población. Mantener la cobertura forestal actual y solucionar el problema del sobre-uso, es el reto de hoy y de los años venideros, teniendo en cuenta que la presión sobre la tierra y bosques es muy fuerte. Se estima que las pérdidas anuales de bosques están alrededor de 1,400 Km2, 800 para fuente de energía [1]/ y dar paso a actividades agropecuarias en tierras forestales y 600 por

---

[1]/ El 68% de la energía total consumida en el país previene de leña y carbón vegetal (75% uso doméstico y 15% industrial).

incendios forestales. Estos bosques no se recuperan. Por otra parte, para muchos este es el recurso natural más importante del país, pero el nivel de eficiencia en su aprovechamiento es bajo. No existe un desarrollo industrial importante. Hasta hace poco la exportación de madera en rollo ha disminuído. No se utilizan industrialmente los desperdicios del aprovechamiento y transformación primaria. Finalmente los beneficios económicos no llegan al campesino y como consecuencia éste no se interesa por la conservación del bosque.

2.2. Los Recursos Hídricos.

En un año normal las dos vertientes del Atlántico y del Pacífico descargan un caudal de 3,280 millones de metros cúbicos. La demanda estimada no sobrepasa el 10% de las disponibilidad. Sin embargo, la población servida con agua potable era en 1990 del 70% del total nacional. La superficie irrigada era del 10 al 12% del potencial irrigable.

No se conoce el consumo de agua para la industria y el potencial para generación hidroeléctrica es muy bueno. Esta situación abiertamente contradictoria se explica porque no obstante que hay suficiente disponibilidad de agua, estacional y espacialmente es deficitaria. La distribución de la precipitación en algunas regiones es muy irregular, presentándose años hasta de 6 y 7 meses sin lluvias. Debido a las altas temperaturas y a la evapotranspiración, el balance hídrico es negativo. Si a esta situación se agregan las altas demandas de la población como es el caso de Tegucigalpa, se tiene que ya algunas zonas del país son deficitarias en agua. La interrogante es: qué va a pasar en el año 2000 o dentro de 25 años si la población sigue creciendo y no se plantean soluciones para suplir el déficit de agua?. No existe un Plan Maestro de Recursos Hídricos que identifique a través de un balance de demanda, las disponibilidades y las regiones deficitarias, con el fin de formular proyectos multi-propósito para suplir las demandas de agua potable, riego, generación eléctrica, desarrollo piscícola y el turismo.

El Gobierno actual ha procedido a integrar la Comisión Multisectorial del Agua a nivel ejecutivo y técnico, la cual ha elaborado un Plan de Acción de corto, mediano y largo plazo que contiene las medidas para lograr el aprovechamiento integral y la protección de los recursos hídricos. Por otra parte los Sectores Energía y Agua Potable disponen de un Plan Maestro elaborado en forma aislada. SECPLAN y la Dirección General de Recursos Hídricos conscientes de la necesidad de contar con un Plan Maestro Sectorial han presentado al BID los términos de referencia para la elaboración de este Plan y el de Riego y Drenaje, los cuales en principio cuentan con el apoyo financiero de dicho organismo.

2.3. El Recurso Suelo.

Como ya se mencionó, la aptitud natural de las tierras en Honduras se distribuye así: 75% para uso forestal; 15% para uso agrícola; y el 10% restante para uso pecuario con tecnología y conservación de suelos. Sin embargo, la ganadería ha venido asentándose paulatinamente en los suelos forestales y utiliza gran parte de la tierra agrícola. La agricultura sólo utiliza un tercio de

los suelos con esta aptitud, en su mayoría sujetos a inundaciones periódicas y la invasión de tierras mediante la práctica de la agricultura migratoria de subsistencia.

Esta situación de sobre-uso por una parte y de sub-uso por la otra es la causante de situaciones complejas. En el primer caso se representa una amenaza que genera pobreza y en el segundo una clara oportunidad de desarrollo no aprovechado. Si se conoce la situación y las causas que la originan, lo razonable es aprovechar cada pedazo de tierra de acuerdo con su capacidad de uso. Que existen obstáculos culturales, sociales, económicos, políticos, legales e institucionales que se oponen, es evidente, pero la gestión de manejo de cuencas es de carácter permanente, así tracen metas de corto, mediano y largo plazo. Lo importante es entender esta realidad y dar el seguimiento requerido a la gestión que se haga.

La contradicción entre la aptitud forestal de las tierras altas y quebradas y la vocación agropecuaria de la población, hace que el sistema productivo rural cauce daños al suelo (en algunos casos irreversible por erosión); al bosque (por mal aprovechamiento, quemas e incendios); al agua (se deteriora la capacidad natural de regulación y se colmatan los cauces perdiendo capacidad hidráulica y causando inundaciones, al ecosistema en general por pérdida de bio-diversidad y al hombre, por todo lo anterior. Estudios recientes realizados en la región central del país indican que por erosión laminar se pierden de 22 a 46 ton/Ha/año. Esto traducido a costos de reposición de nutrientes con fertilizantes en los 7,500 Km2 cultivados podrían sobrepasar anualmente los 547 Millones de Lempiras.

2.4. La Biodiversidad.

No es un secreto que los trópicos albergan más del 40% de la población de los animales y plantas que habitan el planeta. Honduras cuenta con una alta biodiversidad en sus diferentes ecosistemas de bosques latifoliados y de coníferas, especialmente bosques nublados, manglares, ríos, lagunas, estuarios marinos y arrecifes coralinos. El mal uso y manejo de los recursos naturales en el país constituye una amenaza para estos ecosistemas. La presión de la población, la pérdida de especies por desaparición de bosques, la erosión, la contaminación hídrica y ambiental pueden verse acelerada y da lugar a la extinción de esta biodiversidad, patrimonio de Honduras y de la humanidad.

Se han identificado áreas que van a conformar el sistema nacional de Areas Silvestres Protegidas. De estas, 51 han sido declaradas legalmente protegidas, no obstante, y a pesar de lo anterior, existen presiones particulares sobre estas áreas.

2.5. El Ambiente.

Los diferentes análisis sectoriales por recurso o actividad muestran similares características con relación al deterioro todavía no cuantificado de los recursos naturales y el ambiente en el país. El uso ineficiente, la degradación, la distribución injusta, son situaciones mencionadas

Los puntos que prevalecen se resumen en:

a. Avance de la frontera agrícola y pecuaria por medio de la deforestación con sacrificio de la superficie de bosques.

b. Destrucción y remoción de la cubierta vegetal del suelo con los conocidos resultados negativos en una serie de procesos ambientales causados por la erosión, sedimentación, empobrecimiento de los suelos, inundaciones, destrucción de ecosistemas, etc.

c. Conflictos entre las principales actividades productivas de la agricultura, ganadería, forestal y pesca, debido a condiciones no apropiadas de explotación. Por la contradicción existente entre el uso y la capacidad del recurso y la utilización de tecnologías deteriorantes en un sistema de producción agropecuaria y forestal de sobreexplotación con alteraciones irreversibles a los recursos existentes.

d. Procesos de deterioro asociados a las actividades de manejo y explotación de diversos recursos o actividades, como son: La contaminación por el uso indiscriminado de agroquímicos, minería e industria; disminución de la biomasa y consecuente destrucción de ecosistemas y pérdida de biodiversidad; agotamiento y salinización de acuíferos; sobreexplotación de recursos pesqueros, contaminación de suelos, aire y agua.

e. Disminución sustantiva de la calidad de los recursos básicos por contaminación diversa, principalmente en recursos y aspectos fundamentales para la vida, como el agua, alimentos básicos, ambientales sanos, paisaje, aire, etc.
Definitivamente el sector forestal es el más importante por su adaptación a los suelos y clima del país, su potencial económico y su condición de ser uno de los principales reguladores de la dinámica ambiental. Sin embargo, los análisis indican una severa y creciente degradación originada por muchas contradicciones, principalmente relacionadas con actividades no económicas, sino substanciales de la población rural, como son: limitado acceso a las tierras cultivables, establecimiento de una ganadería extensiva y tecnológicamente inadecuada; mal control de la técnica de la quema y el deficiente aprovechamiento del recurso forestal.

III. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

3.1 Indicadores Macroeconómicos.

El país enfrenta un elevado déficit fiscal crónico en la balanza de pagos, que para 1993 fue de 10.6% del PIB. Una distorsión del mercado monetario y crediticio que se manifiesta en deterioro

del tipo de cambio, alza de la tasa de interés y el nivel de los precios. La inflación entre Junio de 1993 y Junio de 1994 fue de 21.8%.

El problema principal continúa siendo el subempleo (más del 30% de la población económicamente activa). El desempleo abierto es un problema más acentuado en las áreas urbanas, en donde los nuevos empleos generados no compensan completamente los desaparecidos a consecuencia de la crisis económica.

3.1.1. Población.

La población estimada de Honduras para 1994 es de 5.2 Millones de habitantes, con una tasa de crecimiento del 2.8 % anual. Se estima que para el año 2000 la población será de 6 Millones de habitantes. El 46.8% de la población es menor de 15 años, lo cual representa una ventaja dentro de los procesos de cambio. En el sector urbano vive el 46% siendo Tegucigalpa y San Pedro Sula las principales ciudades con 775,372 y 389,136 habitantes respectivamente. Significa que la mayoría de los habitantes son campesinos. La tasa de mortalidad es de 7 habitantes por cada mil, correspodiendo la mayor proporción a los infantes. En un 69 % las causales son enfermedades infecciosas.

La población económicamente activa, se estima en 1,772,899 habitantes.

3.1.2. Ingresos de la población.

Respecto a la retribución que recibe la población, se puede decir que "en Honduras, el 20% más pobre recibe el 3.1% del ingreso por trabajo, mientras que el 20% más rico el 59.3% del ingreso de trabajo y el 10% más rico el 43.1% del mismo, es decir que la distribución del ingreso es peor de la que se registra como promedio en el mundo. En lo que respecta a la pobreza, el 70% está por debajo de la línea de indigencia. Situación que se agrava en el área rural, donde prácticamente la totalidad de los hogares, más del 80% tenían un ingreso que no le permitía cubrir sus necesidades básicas". (Gobierno de Honduras).

"Al mismo tiempo, el 20% de población más dotada (más rica), percibía en Honduras un porcentaje de la renta total nacional que era superior al 20% de cualquier otro país del mundo". (PNUD).

3.1.3. Educación.

La tasa de analfabetismo para 1992 era de 32% a nivel nacional (42.4% en el sector rural y del 17.4 en el sector urbano) y el 85.2% no había superado el nivel de enseñanza primaria. Esto evidencia un escollo determinante para cualquier estrategia de desarrollo sostenible que se ejecute, siendo de hecho una área estratégica clave.

IV. INVESTIGACION Y MANEJO DE LA INFORMACION BASICA SOBRE LOS RECURSOS HIDRICOS.

4.1 Redes Hidrológicas y meteorológicas.

Honduras no dispone de un organismo hidrometeorológico unificado (hidrometeorológico e hidrológico -incluidas las variables de calidad de las aguas, hidrogeológicas y meteorológicas-). Desde hace más de cuarenta años se vienen realizando observaciones hidrometeorológicas a través de distintos organismos públicos nacionales, dependientes asimismo de diversas áreas del Gobierno: Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH), Servicio Meteorológico Nacional (SMN), Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Dirección Ejecutiva de Catastro (DEC).

Existe un nivel de coordinación, el **Comité Nacional de Recursos Hídricos**, integrado por la SRN, la SECOPT, la ENEE y el SANAA con actividades deliberativas y de asesoramiento (Arango, 1992). Existen, además, entidades privadas (Standard Fruit Co. y Tela Railroad Co., por ejemplo) que operan redes localizadas de acuerdo a sus fines específicos.

4.1.1. Variables hidrometeorológicas medidas.

Las estaciones hidrometeorológicas principales (HMP) de la red de la DGRH miden las siguientes variables:

- Temperatura del aire, instantánea, máxima y mínima diarias.
- Punto de Rocío
- Humedad relativa
- Temperatura del suelo a 5, 10, 20, 30, 50 y 100 cm. de profundidad.
- Radiación sola. Heliofanía (horas de brillo solar).
- Evaporación.
- Nubosidad, en octavos
- Dirección y velocidad del viento
- Precipitación (totales de 24 horas e intensidad).
  (Departamento de Hidrología y Climatología de la DGRH, 1989).

Las estaciones sinópticas del SMN miden las variables propias de tal categoría según las normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Las estaciones hidrometeorológicas ordinarias de SANAA, ENEE y DGRH miden:

- Temperatura del aire, instantánea, máxima y mínima diarias.
- Humedad relativa
- Evaporación

- Precipitación (totales de 24 horas e intensidad).

En el campo de la hidrometría tienen actividades la DGRH y la ENEE. Ambas disponen de estaciones hidrométricas principales (HP) en las que miden: Niveles del agua en ríos, lagos, etc., mediante escalas o limnígrafos y caudales líquidos (aforos por medio de cable-vía).

Cuando no existe medición de los niveles de agua en forma continua (sólo se leen diariamente escalas) la estación se denomina hidrométrica secundaria (HS), y cuando los aforos son realizados sólo en visitas de brigadas de campo la estación se denomina hidrométrica terciaria (H3) para la DGRH e hidrométrica (HIDR) para la ENEE. Actualmente, solo existen siete estaciones hidrométricas principales de la ENEE que miden concentraciones de material sólido en suspensión en los ríos tipo (ENEE, 1991).

El conocimiento de los acuíferos de Honduras (localización, superficie, espesor) así como de sus variables hidrogeológicas de cantidad (transmisividad -T-, almacenamiento -S- y calidad es muy escaso y disperso. La DGRH tuvo, en un tiempo un Departamento dedicado a tal objetivo que en la actualidad no desarrolla otras actividades más que efectuar perforaciones para producción de agua para riego. A partir del año 1989, el SANAA ha realizado estudios de agua subterránea, teniéndose a la fecha publicados los mapas hidrogeológicos de la Zona Sur y Norte del país y en proceso el mapa central y el mapa nacional.

Finalmente, en el campo de la medición de variables de calidad del agua superficial el SANAA realiza el monitoreo de calidad de las aguas con destino a su red de distribución en el Distrito Metropolitano, la Dirección Municipal de Aguas de San Pedro Sula (DIMA) hace lo propio en aquella ciudad y el Centro de Estudios sobre Control de Contaminantes (CESCCO) realiza muestreos y análisis en todo el país ante situaciones determinadas (no sistemáticos).

4.1.2. Etapas de la generación de información Hidrometeorológica.

En general, para todos los organismos nacionales la obtención del dato en campo se realiza de acuerdo a las normas de la OMM (exposición de instrumental, frecuencia, anotación, etc.). La transmisión de la información a la sede central de cada organismo se realiza por correo.

El procesamiento de la información por cada organismo es distinto de uno otro y también lo es aún dentro de una misma institución según el tipo de información de que se trate. También entre los organismos es muy dispar la disponibilidad de publicaciones con estadísticas (anuarios, resúmenes, etc.). ENEE y SANAA no publican su información, a excepción de lo relacionado con el recurso subterráneo. El SMN tiene actualizada a abril/92 la información climatológica de la DGRH (no así la hidrométrica).

4.1.3. Evaluación de la información hidrometeorológica.

El número total de estaciones meteorológicas registrado (en funcionamiento y canceladas)

asciende a 238, en tanto que el de pluviométricas (pluviómetros, pluviógrafos) es de 234, por lo que, a nivel nacional, se tendría una densidad media de una estación meteorológica cada 8 Km2 y un puesto pluviométrico cada 9 Km2. Igualmente, para las hidrométricas el número total de estaciones registrado asciende a 122, por lo que a nivel nacional se tendría una densidad media de una estación hidrométrica cada 17 Km2. Sin embargo, al analizar con más detalle la distribución de dichas estaciones para cada una de las unidades hidrográficas escogidas, se aprecia que la correspondiente densidad media de estaciones por cuenca o región hídrica es considerablemente dispar (tanto para las climatológicas como para las hidrométricas).

Se obtienen valores mayores de densidades considerando los alrededores de los principales centros poblados y de desarrollo económico del país (Tegucigalpa y sus alrededores, Valle del Sula, Valle de Comayagua, Choluteca, etc.). Obedeciendo más a aspectos de facilidades de infraestructura (disponibilidad de observadores, acceso, disponibilidad de corriente eléctrica, etc.) que a un planeamiento científico que responda a las variabilidades espaciales de los parámetros climáticos que se desea describir.

En cuanto a las estaciones hidrometeorológicas, se aprecia que una gran proporción (84%) de las estaciones climatológicas y pluviométricas se encuentra ubicada por debajo de los 1,000 m de altura sobre el nivel del mar y que la totalidad de las estaciones hidrométricas se localiza por debajo de los 800 m de elevación. Ello determina un sensible desconocimiento del comportamiento de las variables climáticas en las altas cuencas de los cursos de agua del país así como de los regímenes hidrológicos de sus ríos en sus cabeceras (en general) y (en algunos casos) en sus cuencas medias.

En cuanto a las variables climatológicas se destacan las siguientes consideraciones: 1) Baja proporción de pluviógrafos y consecuente déficit en la caracterización de las intensidades de lluvias para extensos sectores del país, 2) Baja proporción de mediciones de radiación solar, 3) Escasa proporción de mediciones de velocidad de viento, 4) Falta de registros de evaporación en lagos grandes, 5) Inexistencia de mediciones de evapotranspiración real, tanto para vegetación natural como para conocimiento de requerimientos de agua de cultivos de interés. Falta de mediciones de infiltración para los distintos tipos de suelos más representativos de las cuencas hidrográficas del país, 6) Muy escasa (o nula) disponibilidad de estaciones de larga autonomía, y de estaciones de medición automáticas con transmisión y procesamiento de su información en tiempo real.

En cuanto a las variables hidrométricas las consideraciones principales son: 1) Escasa medición sistemática de variables de calidad del agua, indispensable para configurar un marco cuantitativo del estado de contaminación de los distintos cuerpos de agua, 2) Escasa medición del sedimiento acarreado en suspensión por los ríos y de los volúmenes del material de arrastre, 3) Numerosos problemas en el mantenimiento de los pozos de los limnígrafos como consecuencia de su colmatación con los sólidos arrastrados por el río, 4) Calibración poco frecuente del instrumental de medición de la velocidad de la corriente.

4.1.4. Programas y Proyectos en ejecución y/o solicitados para la expansión de la red.

a. Instalación de una Red Telemétrica.

Este proyecto se propone la instalación de una red telemétrica que funciona vía satélite (20 estaciones) en las cuencas de los ríos Chamelecón y Ulua, con una central receptora ubicada en la ciudad de Tegucigalpa, de donde se dará toda la información a las Instituciones involucradas en el proyecto.

El diseño e instalación de la red están destinados a efectuar pronósticos y prevención de crecidas a corto plazo para el Valle de Sula, la Zona Nor-Occidental y aguas arriba de El Cajón.

Para materializar este proyecto fue necesaria la firma de un Convenio Interinstitucional entre la ENEE, COPECO, DGRH y C.E.V.S.

b. La DGRH, ENEE, UNAH, están participando en el proyecto "Modelaje Matemático para Predicción y Control de Inundaciones en Tiempo Real", que es un proyecto de transferencia de tecnología que consiste en la aplicación del sistema de modelos matemáticos MIke11-HBV en el área de la cuenca del Valle de Sula.

El proyecto tiene una duración de 4 años y es ejecutado a través de CEPREDENAC y financiado por la Agencia Danesa de Desarrollo Internacional (DANIDA) mediante un convenio Interinstitucional firmado en Guatemala en junio de 1992.

V. MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DEL AGUA

5.1 Marco Legal.

La Constitución de la República de Honduras contempla que el Estado conservará el ambiente adecuado para proteger la salud de las personas, declarando de utilidad pública la explotación técnica y racional de los recursos naturales de la nación. Bajo ese enunciado se emitió el 8 de junio de 1993 el Decreto No. 104-93 que contiene la Ley General del Ambiente, que tiene como principio general, la protección, conservación, restauración y manejo sostenible del ambiente y de los recursos naturales de utilidad pública e interés social.

Para implementar esta Ley y regular la gestión ambiental se crea la Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente (SEDA), como ente responsable de: cumplir y hacer cumplir la

legislación ambiental de Honduras, de la formulación y coordinación global de las políticas nacionales sobre el ambiente; velar porque se cumplan esas políticas y de la coordinación interinstitucional pública y privada en materia ambiental.

Son funciones del SEDA las siguientes: a) Definir objetivos, formular políticas y establecer prioridades en materia de ambiente; b) Coordinar las actividades de los distintos organismos públicos centralizados o descentralizados, con competencias en materia ambiental, y propiciar la participación de la población en general en esas actividades; c) Vigilar el estricto cumplimiento de la legislación nacional sobre ambiente y de los tratados y convenios internacionales suscritos por Honduras relativos a los recursos naturales y al ambiente; ch) Desarrollar, en coordinación con las instituciones pertinentes, el Plan de Ordenamiento Territorial; d) Crear y manejar el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental; e) Modernizar la gestión ambiental a través de la capacitación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y propiciar programas y actividades para la formación de una adecuada conciencia ambiental a nivel nacional; f) Velar por el cumplimiento de las disposiciones, resoluciones, o acuerdos emitidos por la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD); g) Desarrollar y coordinar un Sistema Nacional de Información Ambiental que deberá mantenerse actualizado permanentemente; h) Preparar y proponer al Poder Ejecutivo un programa de créditos e incentivos en materia ambiental, así como los requerimientos económicos necesarios para una eficiente gestión ambiental, especialmente los referidos a evaluaciones de impacto ambiental (EIA), permisos o licencias y al control de las actividades de los sectores públicos y privados potencialmente contaminantes o degradantes; i) Proponer aquellas medidas que se consideren idóneas, para preservar los recursos naturales, incluyendo medidas para evitar la importación de tecnología ambientalmente inadecuada; j) Tomar las medidas necesarias para evitar la importación al país de productos peligrosos para el ecosistema y la salud humana; k) Promover la realización de investigaciones científicas y tecnológicas orientadas a solucionar los problemas ambientales del país; l) Establecer relaciones y mecanismos de colaboración con organizaciones gubernamentales de otras naciones y organismos internacionales que laboren en asuntos de ambiente, lo mismo que con Organizaciones no Gubernamentales, nacionales e internacionales; ll) Promover las acciones administrativas y judiciales procedentes que se originen por las faltas o delitos cometidos en contra de los recursos naturales y del ambiente o por incumplimiento de obligaciones a favor del Estado relativos a esta materia; m) Emitir dictámenes en materia ambiental, previos a la autorización, concesión y emisión de permisos de operación de empresas productivas o comerciales y para la ejecución de proyectos públicos o privados; n) Representar al Estado de Honduras ante organismos nacionales e internacionales en materia ambiental; ñ) En general, dictar, ejecutar y proponer todas aquellas medidas que se consideren idóneas para preservar los recursos naturales y mejorar la calidad de vida del pueblo hondureño.

La SEDA cuenta con un Consejo Consultivo Nacional conformado por el Sector Público y Privado, un Comité Técnico Asesor, una Procuraduría del Ambiente. Considerando que está Secretaría no es directamente ejecutora opera con un máximo de 35 empleados.

El Consejo Consultivo Nacional del Ambiente se crea como un órgano asesor del Secretario de Estado en el Despacho del Ambiente, y esta integrado en la forma siguiente:

a) El Sub-Secretario de Estado en el Despacho del Ambiente, quien lo presidirá;
b) El Sub-Secretario de Estado en los Despachos de Planificación, Coordinación y Presupuesto;
c) El Sub-Secretario de Estado en el Despacho de Recursos Naturales;
ch) El Sub-Secretario en el Despacho de Educación Pública;
d) Un representante de la Asociación de Municipios de Honduras;
e) Un representante de las instituciones de Educación Superior;
f) Un representante de la Federación de Organizaciones Ambientalistas no gubernamentales;
g) Un representante del Consejo Hondureño de la Empresa Privada;
h) Un representante de las organizaciones obreras, e;
i) Un representante de las organizaciones campesinas.

Los representantes de las organizaciones no gubernamentales serán nombrados por ellas mismas de acuerdo al procedimiento que al efecto establezca la Ley General de la Administración Pública.

El Comité Técnico Asesor a nivel especializado técnico científico, está conformado por representantes del sector privado y público, como un organismo de apoyo de la Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente.

Las instituciones gubernamentales están obligadas a asignar en forma temporal, personal calificado para integrar el Comité Técnico Asesor cuando así lo requiera la Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente. De igual forma las instituciones u organizaciones privadas deberán colaborar con dicha oficina acreditando sus representantes ante el mismo.

La Procuraduría del Ambiente, depende de la Procuraduría General de la República y quien por delegación representará administrativa y judicialmente los intereses del Estado en materia ambiental.

El Procurador del Ambiente electo por el Congreso Nacional, es electo por el Congreso Nacional, durará en sus funciones cinco (5) años, deberá ser hondureño por nacimiento, ciudadano en el ejercicio de sus derechos, de reconocida honradez y capacidad, con probada conciencia ambientalista y poseer título de abogado solvente con su colegio.

El Procurador del Ambiente será asistido por un Sub-Procurador electo en la misma forma que aquél.

El Procurador y el Sub-Procurador del Ambiente tendrán los mismos privilegios e inmunidades que el Procurador General de la República.

La Procuraduría del Ambiente para el cumplimiento de su función, cuenta a nivel nacional con la asistencia obligatoria de los fiscales de los juzgados y tribunales, asesores legales y abogados

consultores de las Secretarías de Estado y demás dependencias del Poder Ejecutivo y los representantes de las Corporaciones Municipales.

5.1.1. Las cuencas hidrográficas y su manejo.

Honduras es un país con 112,491.76 Km2 1/. de extensión territorial distribuidos en 19 cuencas hidrográficas según el sistema de clasificación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Muchas cuencas se encuentran altamente degradadas o en vías de degradación debido a la falta de educación en general de sus habitantes y en especial la mala utilización de los Recursos Naturales, (Suelo, Agua y Bosque) como principales componentes del Medio Ambiente.

Entre las cuencas con mayores problemas de degradación se encuentran las del vertiente del Golfo de Fonseca. (parte aguas Continental Tributario al Pacífico). Si no se toman las medidas de protección adecuadas para las cuencas de la vertiente del Atlántico estas sufrirán el mismo grado de deterioro.

En el siguiente cuadro se presenta un detalle del recurso hídrico por cuenca, su área de influencia, la longitud de los ríos, la precipitación media, anual así como su caudal promedio. Se destacan por su área de influencia y caudal las cuencas de los Ríos Patuca, Ulúa, Aguán, Segovia y Guarunta.

1/ La mayor diferencia entre la extensión anterior y la actual (404 Km2) lo constituye la medición insular, fronteriza y los ajustes por el uso de instrumentos de medición modernos, la fotografía aérea y satelitaría. Oficio N-1-435 DG-JEN.IGN.

LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS Y EL RECURSO HIDRICO

Nombre de la Cuenca	Nomenclatura Regional	Area (Km2)b	Longitud del Río (Km)	Precipitación Media Anual (mm)	Caudal Medio Anual (m3/8)
Motagua b/	19	2,166		1,700	43.8
Cuyamel	21	593		2,595	23.0
Chamelecón	23	4,427	256	1,700	69.0
Ulúa	25	22,817	358	1,550	359.0
Léan (otros)	27	2,161	71	2,130	88.8
Cangrejal/O.	29	1,255	38	2,050	34.3
Entre Cangregal y Aguán.	31	1,179	30	2,315	37.3
Aguán	33	10,266	275	1,750	182.0
Sico	35	7,019	1,600	1,700	125.0
Plátano/Otros	37	3,444	115	2,848	100.0
Patuca	39	23,898	592	1,678	407.0
Guarunta/Otros	41	5,561	110	2,800	170.0
Cruta	43	1,909	120	2,800	54.0
Segovia b/	45	5,513		2,010	177.0
Lempa b/	46	5,717	60	1,600	82.0
Goascorán	52	1,803	141	1,900	29.3
Nacaome	54	2,892	110	2,000	44.0
Choluteca b/	56	7,580	349	1,300	84.0
Negro y Sampile. b/	58	1,888	105	2,000	15.0

FUENTE: De Isoyetas e Isotermas, y balances hidrológicas de las cuencas hidrográficas de Honduras: Dirección Ejecutiva del Catastro; 2) Monografías de las cuencas de Honduras. Plan Nacional de Riego y Drenaje. Dirección de Recursos Hídricos, Secretaría de Recursos Naturales. 1987-1988.

a/ Según el sistema de clasificación de la Organización Meteorológica Mundial.

b/ No incluye áreas fuera del territorio nacional en la cuencas compartidas.

5.1.2. Organización Sectorial.

Organismos Estatales o Corporales para el Manejo de Cuencas, Conservación de Suelos, Bosques, Flora, Fauna y Vigilancia de la Calidad Ambiental.

Manejo de cuencas.

El sector público hondureño ha comprometido un conjunto de instituciones centralizadas, descentralizadas, instancias regionales y sectoriales para desarrollar programas relativos a la conservación de cuencas. Este sistema institucional consta de las siguientes entidades estatales principales.

a. Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto: Coordinación y Planificación Económica.

b. Dirección Ejecutiva de Catastro.

c. Secretaría de Recursos Naturales: Políticas/Extensión Promoción y Estudios Básicos.

d. Secretaría de Comunicación Obras Públicas y Transporte: Programación/diseño/construcción/estudios básicos.

e. Secretaría de Salud Pública.

f. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal: Ejecución, Evaluación/Supervisión.

g. Empresa Nacional de Energía Eléctrica : Operación/Financiamiento/Apoyo Técnico.

h. Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados: Operación/financiamiento/apoyo técnico.

i. Instituto Nacional Agrario.

j. Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiente: Normatiza/Coordinación.

k. Asociación de Municipalidades de Honduras (AMHON).

En vista que las actividades que desarrollan las entidades estatales es tan compleja, es necesaria la participación de la comunidad en general. Acción que se lleva a cabo por medio de convenios y contratos con ONG's de experiencias en actividades de desarrollo y conservación de los Recursos Naturales y socio-económicos, entre ellas:

1. Instituto Hondureño de Desarrollo Rural (IHDER).
2. Educación Comunitaria para la salud (EDUCSA)
3. Plan de Honduras
4. Aldea Global

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) participan como organismos técnicos financieros.

Conservación de suelos.

La situación institucional respecto al suelo es compleja, existen inventarios de recursos naturales en áreas o zonas específicas del país por diferentes instituciones como SECPLAN, COHDEFOR, ENEE, SANAA, Catastro Nacional, Secretaría de Recursos Naturales, empresas privadas, utilizándose diversidad de metodologias en muchos casos incompatibles entre las instituciones involucradas en el manejo de los recursos naturales.

La Secretaría de Recursos Naturales y COHDEFOR son los más vinculados en la administración de este recurso.

El Instituto Nacional Agrario por medio de su Ley de Reforma Agraria estableció el principio que la utilización de la tierra deberá estar en armonía con la función social de la misma.

La Secretaría de Recursos Naturales (S.R.N.) por medio del proyecto LUPE busca minimizar los impactos del mal uso de la tierra con prácticas de manejo y tecnología apropiada.

Conservación de la vida silvestre : Flora y Fauna.

Las instituciones que tienen que ver con el manejo y conservación de la vida silvestre del país son: COHDEFOR a través del departamento de areas protegidas y vida silvestre y DIGEPESCA, y el representante oficial CITES que maneja la vida silvestre acuática.

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, La Escuela Nacional de Ciencias Forestales y La Escuela Agrícola Panamericana del Zamorano están trabajando con un programa de bases de datos para proporcionar la distribución de las especies de flora para determinar áreas protegidas prioritarias; además de esta actividad tienen incluido dentro de sus planes de estudio el manejo de la vida silvestre.

Calidad y vigilancia ambiental.

La Ley General del Ambiente creada en junio de 1993 representa un marco jurídico que facilita un mejor tratamiento a los problemas ambientales de Honduras. Esta Ley crea la Secretaria de Estado en el Despacho del Ambiente asignándole la responsabilidad de cumplir y de hacer cumplir la legislación ambiental, formular y coordinar las políticas sobre el ambiente y velar por su cumplimiento y la coordinación institucional pública y privada.

Su declaración establece los siguientes principios:

a) Manejo sostenible de los recursos que permitan su preservación y su aprovechamiento económico.
b) El ordenamiento del territorio.
c) Evaluación del impacto Ambiental en proyectos susceptibles de perjudicar al ambiente.
d) Prevención y tratamiento de la contaminación del medio ambiente.

Otras entidades responsables de la conservación y regulación de los recursos naturales son la Secretaria de Recursos Naturales y la Secretaria de Salud Pública. La primera encargada en el campo de la agricultura, bosques, minas e hidrocarburos, recursos hidricos y pesca y la segunda con competencia en el campo del control de la contaminación del agua para consumo humano y otros productos alimenticios .

También participan en este nivel el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, Secretaría de Economía, la Secretaría de Cultura y las Municipalidades.

5.1.3. Coordinacion de las actividades de investigación y manejo de información.

La SEDA ha programado la realización de un diagnóstico sobre la situación actual de la información ambiental en Honduras, que identificará las necesidades inmediatas y futuras de información en el marco de las prioridades contenidas en la Ley General del Ambiente; en el Plan de Acción Ambiente y Desarrollo; en los requerimientos del plan de ordenamiento territorial y en otras definidas por la SEDA.

Con la información anterior se elaborará un diseño de lo que constituirá el Sistema Nacional de Información Ambiental. Esta acción generará la capacidad institucional necesaria para inventariar, procesar, organizar, actualizar y diseminar información.

5.1.4. Compatibilidad de los programas de gobierno en materia de recursos renovables y no renovables con el aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos y la preservación del medio ambiente.

Con el fin de establecer un marco general de referencia, se hace una interpretación de las diversas

medidas que el Gobierno de la República ha venido definiendo, las cuales tienen un carácter operativo de corto y mediano plazo, como pueden ser las orientaciones presupuestarias, los programas de inversión pública y otros.

De la evaluación de dichos instrumentos se obtiene que la Estrategia Nacional de Desarrollo contempla objetivos de carácter macroeconómico. Pretende sentar bases sólidas para un crecimiento económico sostenido, que permita reactivar la economía y generar empleo, consecuente con el logro de una sociedad que incorpore la justicia social y económica como valores fundamentales. En esas políticas se resalta la necesidad de mejorar la balanza de pagos a través de sustitución de importaciones y promoción de las exportaciones.

Los instrumentos seleccionados para alcanzar dichos objetivos se orientan a la transformación del aparato productivo, a través de la creación de mecanismos de participación social especialmente en los sectores de la reforma agraria y agroforestal, como parte de los ejes básicos del desarrollo y el fortalecimiento de la pequeña y mediana industria, de la artesanía y de la micro empresa.

Política General.

Vigorizar la economía nacional aumentando la producción y productividad de los sectores agrícola, artesanal e industrial, atendiendo la Salud, Educación y Empleo.

El funcionamiento del Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS), cuyo objetivo es la conservación y mantenimiento de la infraestructura rural vinculada con actividades agropecuarias, (caminos, puentes, obras de riego, control de inundaciones etc.), mejoramiento de condiciones sanitarias y habitacionales, y actualmente con la formación de la Unidad Ambiental coordinadamente con la SEDA desarrollaran proyectos ambientales a nivel de municipios pilotos.

Política Sectorial.

Promulgar un Código Integral para el Manejo y Conservación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente como instrumento orientador, dándole especial atención al uso del agua. Para ello se desarrollará un plan nacional operativo para el manejo de los recursos hídricos; se impulsarán proyectos que propicien la conservación del suelo bajo criterios directos de los usuarios; se implementará un nuevo régimen de explotación racional del bosque y programas masivos de reforestación por medio de capacitación al campesino con técnicas rentables. Fomentando las alternativas al uso de la leña y su uso eficiente, la explotación de madera y productos de ésta con mayor grado de transformación ó valor agregado.

5.1.5. Condiciones de degradación y tipos de contaminación de los ríos, de cuencas próximas a los centros urbanos y relaciones estimativas del caudal efluente al caudal receptor potencial de autodepuración.

La contaminación del agua en Honduras se da por agentes físicos, químicos y biológicos. Los contaminantes físicos en el agua incluyen particulas de suelo arrastradas por la lluvia, los

desechos sólidos intervienen de una manera física en los procesos de las comunidades bióticas del agua y la contaminación química.

5.1.6. Programas de protección de las cuencas que son fuentes de suministro de agua potable a los centros urbanos.

Programa de Asistencia Técnica:

1. Análisis para el establecimiento de cambios legales e institucionales en marco de la administración de los recursos.

2. Concertación y aprobación de la ley general de aguas y elaboración de los reglamentos.

3. Estudio para la priorización de las áreas productoras de agua y planes de manejo.

4. Desarrollar el proyecto de Plan Maestro de Recursos Hídricos.

Programa de Inversión :

1. Formulación de programas de transferencia a las autoridades municipales y formación de un fondo para el Desarrollo de Cuencas Municipales.

2. Formulación y gestión de proyectos para el manejo y protección de las zonas productoras de agua.

3. Formulación y ejecución de proyecto de mejoramiento de uso de la tierra y manejo de los recursos hídricos en cuencas hidrográficas críticas.

4. Actualización y ampliación de la red de información hidrometereológica nacional.

5. Normativas para el Estudio del Impacto Ambiental inducido por nuevos proyectos y base legal de su regulación.

En Honduras no ha existido un proceso científico sistemático orientado al análisis y concertación de regulaciones que conllevan al establecimiento de una norma específica.

5.1.7. Medición del impacto ambiental.

A partir de la aprobación de la Ley General del Ambiente este país ha decidido afrontar el reto al desarrollo sin el agotamiento de los recursos naturales. No existe actividad económica que no tenga un impacto sobre el ambiente, por lo tanto, es de aquí donde nacen las Evaluaciones del Impacto Ambiental o EIA's las cuáles permiten tomar decisiones sobre el desarrollo sostenible del país.

Con la Ley General del Ambiente se crea el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, que consiste en un conjunto de elementos institucionales, naturales, jurídicos, normas y regulaciones técnicas y legales que determinen las relaciones entre cada uno de los componentes, y aspectos necesarios para realizar el proceso.

La predicción y cuantificación de impactos consiste en pronosticar el comportamiento de cada impacto a través del tiempo y el espacio. Por lo tanto, requiere de especialistas con experiencias y metodologias experimentales y de simulación, dependiendo de los recursos disponibles como dinero e información y del tipo de impacto sobre el ambiente, como contaminación, salud humana, etc..

La evaluación que se efectúe a los impactos deberá ser en forma positiva y negativa con el propósito de obtener un resultado neto.

5.1.8. Normas de control y registro de contaminación por descarga de efluentes cloacales e industriales.

En la sección B Artículo 53 de la Ley General del Ambiente se indica que la instalación de industrias susceptibles de producir el deterioro del ambiente, estará sujeto a un previo estudio de evaluación del impacto ambiental que acredite que los vertidos y emisiones no causarán molestias a los habitantes y sus bienes, al suelo, al agua, aire, fauna. El Artículo 54 de la misma sección describe que la descarga y eliminación de desechos sólidos y líquidos de cualquier origen tóxico y no tóxico, solamente podrán realizarse en los lugares asignados y de acuerdo con las regulaciones técnicas establecidas conforme a ordenanzas municipales.

Las autorizaciones de vertidos serán dadas por la Secretaría de Salud Pública a través de la Dirección General de Salud, previa solicitud del interesado. Los vertidos autorizados serán objeto de inspecciones y análisis por parte de esa Dirección y las Municipalidades.

El establecimiento de parámetros estará basado en estudios de auto purificación de los cuerpos de agua, geología, tipo de suelo etc., ya que se considera que los contaminantes no deben sobrepasar los limites de calidad de agua establecidos por la OPS/OMS.

5.1.9. Proyectos operativos o planificados de recuperación de recursos hídricos en cuencas de interés nacional.

Entre los proyectos contemplados con asistencia técnica citamos los siguientes:

1. Evaluación de la contaminación de los ríos Chamelecón y Ulúa, ejecutor SEDA, cooperante OPS/Banco Mundial.

2. Evaluación de la contaminación de las principales cuencas del país, ejecutar SEDA, cooperante OPS/Banco Mundial.

3. Grado de contaminación por pesticidas y metales pesados en las ciudades de Tegucigalpa, San Pedro Sula, Choluteca, Ceiba, Progreso, Juticalpa, Santa Rosa de Copán y Comayagua, ejecutor SEDA, cooperante Banco Mundial.

4. Establecimiento de una política nacional de gestión de residuos, ejecutor Ministerio de Salud Pública, SEDA, Municipalidades, cooperante OPS/OMS/Naciones Unidas.

5. Establecimiento de la Red Nacional de Cuencas, ejecutor Ministerio de Salud Pública, SEDA, Municipalidades.

6. Plan Maestro de desechos sólidos para las principales ciudades del país. SEDA/Min.Salud/Municipalidades, cooperante AID/BM.

7. Mejoramiento del sitio de disposición final de desechos del Distrito Central, ejecutor SEDA/Municipalidades/BANMA. Cooperante BM/BID.

5.1.10. Participación de las políticas en tareas de preservación y control de contaminación de las fuentes de agua.

La SEDA es el ente promotor de un programa de participación de la población y será la encargada de la coordinación entre las instituciones involucradas responsables de la ejecución. El programa incluirá las acciones siguientes:

1. Acciones en el campo curricular en los niveles pre-escolar, primaria y medio.
2. Capacitación de recursos humanos para personal técnico, administrativo, departamentales y docentes dirigido a miembros de grupos ambientales.
3. Elaboración, impresión y distribución de material didáctico y bibliográfico.
4. Participación comunitaria en proyectos de viveros, huertos escolares y otros proyectos ambientales. En este proyecto será necesario destacar el papel de la mujer.
5. Apoyo económico por parte de la SEDA a las unidades ambientales de las diferentes instituciones involucradas en el qué hacer de preservación y control de fuentes.

Condiciones de degradación y tipos de contaminación de los ríos de cuencas próximas a los centros urbanos y relaciones estimativas del caudal efluente al caudal receptor o potencial de autodepuración .

La contaminación del agua en Honduras es de origen físico, químico y biológico. Los contaminantes físicos incluyen partículas de suelo arrastradas por la lluvia; los desechos sólidos intervienen de una manera física en los procesos de las comunidades bióticas del agua. La contaminación química de los ríos se da por compuestos químicos que han sobrepasado los niveles permitidos causando eutroficación en el agua.

Un caso especial de contaminación es el provocado por los desechos sólidos en las ciudades de Tegucigalpa y San Pedro Sula donde se concentra aproximadamente el 48% de la población urbana del país. La situación se agrava en Tegucigalpa donde el 50% de la poblacion se encuentra asentada en núcleos producto de acelerados procesos de urbanización no controlados. Razón por la cual carecen de los servicios básicos de saneamiento, vías de acceso, vivienda adecuada y cuestionada tenencia de la tierra.

Los desechos generados en hospitales son fuente de contaminación, en especial los de naturaleza patógena que son manejados sin ningún cuidado, mezclándolos con los demás residuos municipales.

VI. AGUA Y SANEAMIENTO

SINTESIS

Honduras se encuentra actualmente en un proceso de cambio que permitirá un desarrollo efectivo en el subsector agua y saneamiento. Este proceso está encaminado a brindar un mayor servicio al acercar la actividad gubernamental al usuario urbano y principalmente rural, a través del proceso de descentralización y desconcentración.

En el campo de la informática se están realizando gestiones de coordinación y apoyo para conformar un banco de datos suficiente y confiable en agua y saneamiento a través de OPS, Grupo Colaborativo en A y S y SECPLAN.

La planificación nacional en agua y saneamiento está en proceso. SECPLAN tiene ya elaborada una estrategia en tal sentido, con mecanismos de ejecución y medidas a corto, mediano y largo plazo. SANAA y el Gobierno Británico están elaborando los Mapas de Aguas Subterráneas y esta misma Institución con UNICEF iniciará en 1993 la elaboración de Planes Municipales en agua y saneamiento a nivel rural.

Existe buena práctica en el desarrollo de Juntas Administradoras de agua y saneamiento. Se prevé entonces que a través de las municipalidades con apoyo técnico institucional se pueda acercar la Asistencia Técnica a dichas Juntas.

En el área urbano-marginal se tiene una buena experiencia con el programa de Barrios Marginales SANAA/UNICEF para la ciudad capital, el cual puede aplicarse a otras ciudades del país.

El paso siguiente después de la elaboración de Planes Municipales lo comprenderá el establecimiento de Planes Maestros por cuencas hidrográficas. La compatibilización y formulación de leyes conexas es una prioridad.

La población de Honduras es bastante nucleada y dispersa existiendo una cantidad superior a las

24,000 comunidades mayores de 25 habitantes, de las cuales unas 900 se encuentran atendidas formalmente. Para cubrir metas cercanas al 100% es necesario postergar unos 5 años las metas del decenio, motivado por el ajuste económico reciente y el pago de la deuda externa.

El cumplimiento de metas para satisfacer las necesidades de las ciudades grandes dependerá del proceso de modernización del Estado y de la agilidad en la obtención y adjudicación de fondos.

En el aspecto económico se ha estimado una cantidad de $ 700 millones de dólares para cubrir las metas al año 2000 a 2005.

La programación específica en el área rural se encuentra en proceso y se espera tener 15 planes maestros municipales a corto plazo y 83 planes a mediano plazo.

En el orden de tratamiento de aguas servidas se ha aforado muy poco. Apenas existen 31 sistemas de tecnología primaria como lo son las lagunas de estabilización, filtros percoladores y tanques IMHOFF.

Las aguas subterráneas están siendo estudiadas habiéndose cubierto el corredor central del país que alberga al 60% de la población nacional. En estado avanzado se encuentra del Mapa Hidrogeológico del país. Por otro lado a corto plazo se iniciarán estudios de vulnerabilidad de acuíferos.

En relación a proyectos existe una planificación hasta el año 1995. Su efectividad al año 2005 dependerá del resultado de la modernización del Estado.

Múltiples son los problemas por enfrentar para el cumplimiento de las metas, entre ellos: aspectos de índole político, insuficiencia de personal capacitado a nivel de gobierno, efectividad en la reestructuración estatal en proceso, cambio de mentalidad de los técnicos en las metas de desarrollo de proyectos en función de un engranaje de largo plazo y bienestar comunal, y dar importancia a la investigación y planificación entre otros.

En el campo de capacitación SECPLAN desarrolla actualmente un estudio en función de las necesidades institucionales y la oferta internacional. A nivel nacional son pocos los programas que tienen una actuación sostenible.

6.1. Organización administrativa y de coordinación de las actividades de investigación y manejo de información.

La información de agua y saneamiento se encuentra dispersa en múltiples instituciones. No existe en Honduras un sistema de información que sea integral, global a nivel nacional, ni mucho menos permanente y actualizado. Las entidades que trabajan en agua y saneamiento, tanto públicas como privadas, disponen cada una de alguna cantidad de datos e informaciones en su área de interés, pero tales informaciones muchas veces son incongruentes y suelen estar atrasadas obsoletas o fragmentadas de tal forma, que cuando se requiere información es necesario actualizarla. **(Ref.**

Plan preliminar de del SINFASH, Grupo Colaborativo junio de 1994)

En el documento del grupo colaborativo en agua y saneamiento se informa que no existe una fuente autorizada de información completa en agua y saneamiento.

En el subsector se presta poca atención a los sistemas de apoyo comunitario y al desarrollo institucional al igual que en la administración de la información.

No se ha apreciado la necesidad de tener información que sirva como herramienta estratégica para la planificación y el monitoreo,
ni existe una tradición en cuanto a la elaboración de políticas apoyadas en la información (a excepción de aguas subterráneas).

La falta de coordinación interinstitucional dentro del Ministerio de Salud Pública (MSP) y el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) e interinstitucional entre el Estado y Donantes (ONGs). Esto da lugar a que exista un vacío donde no se llega a cubrir las necesidades críticas de información. Como ejemplo, no se reportan proyectos a nivel central o limitada información en áreas marginales.

A favor de esto se puede mencionar que no existe duplicación o traslape de información en datos sobre cobertura, pero si lo hay en el manejo de información, como criterios técnicos, normas de diseño y la capacitación.

Entre otros aspectos de sumo interés el Grupo Colaborativo también manifiesta que en algunas áreas relacionadas con agua y saneamiento, hay poca información o ninguna accesibilidad a datos como son los desechos peligrosos, desechos sólidos, contaminación del agua y salud ambiental (OPS y CESCCO contribuyen a solucionar este vacío).

La esporádica correlación de datos de otros sectores con los datos de Agua y Saneamiento (A y S); por ejemplo datos de morbilidad y mortalidad no se correlacionan con las enfermedades de origen hídrico.

El subsector carece de la información consolidada necesaria para poder monitorear costos, programas y desempeño.

El Grupo Colaborativo entonces es el organismo oficial que está llevando a cabo acciones para establecer la base de datos nacional (BDN), siguiendo recientemente (Julio de 1994) los pasos generales siguientes:

- Establecer la voluntad política y el mandato para establecer el BDN
- Determinar quienes serán los usuarios y quienes proveerán datos
- Determinar cual es la información ,datos o informes que necesitan los usuarios, frecuencia y presentación de datos.
- Determinar a que nivel hay que seguir utilizando sistemas manuales de información y

donde implantar sistemas computarizados
- Obtener la aprobación de sistema a proponer
- Obtener el financiamiento necesario para sostener el BDN.

En relación a las entidades que están desarrollando algún tipo de captura de información y monitoreo a nivel nacional se encuentran: el Programa PSS-II/SANAA, Coordinación de Hidrogeología/SANAA, SECPLAN, Gobernación y El grupo Colaborativo en agua y Saneamiento.

6.2. Coordinación de la planificación del Sector con los otros usuarios y procedimientos seguidos para la toma de decisiones y priorización de inversiones.

A nivel de gobierno se está realizando un análisis de la situación de los proyectos de inversión y de aquellos en agua y saneamiento, fijando recientemente estrategias en tal sentido. El proyecto abarca principalmente el proceso de descentralización y desconcentración de las actividades, identificando las instituciones que tienen alguna responsabilidad en el subsector así como identificando proyectos y costos estimados para alcanzar metas.

Sobre la planificación en marcha, existe un intento por parte de UNICEF y SANAA en su programa de planes municipales en agua y saneamiento, habiendo comenzado con la zona TRIFINIO, donde se estudiaran las fuentes factibles de utilizar, para más de 1, 000 comunidades mayores de 25 habitantes en 22 municipios. La etapa siguiente es la de conformar documentos de prefactibilidad por municipio, fijando el tipo de sistema en función de disponibilidad de agua y costo. El proyecto concluye con una priorización de comunidades en función de cobertura y otros índices disponibles. Todavía está en proceso la decisión del sistema de coordinación para el resto de municipios.

6.3. Sistemas de gestión administrativa para el manejo de los Abastecimientos de Agua Potable y Alcantarillados Urbanos, Gubernamentales, Municipales y Rurales y para la preservación de sus fuentes de alimentación.

El sistema organizativo base son las juntas administradoras a nivel local, responsables de velar por el mantenimiento de los sistemas y la preservación de fuentes. Estas juntas son apoyadas débilmente por las regionales de SANAA y MSP a través de técnicos denominados TOM y TAS.

Dentro de los planes municipales de agua y saneamiento se ha identificado la necesidad de incorporar un nuevo elemento el TOMAS (Técnico en Operación y Mantenimiento Municipal y Activista en Agua y Saneamiento) dentro de la estructura organizativa de cada municipio .

Sistemas mayores son manejados directamente por SANAA o las municipalidades.

6.4. Políticas en marcha para el abastecimiento urbano, marginal, y rural a nivel nacional, municipal y comunitaria.

Como se mencionaba anteriormente se encuentra en proceso el programa SANAA / UNICEF para elaboración de planes maestros en agua y saneamiento rural a nivel de prefactibilidad.

En el área urbano marginal de la capital existe otro programa SANAA / UNICEF que está atendiendo estas necesidades a través de pozos perforados, estaciones elevadoras y carros cisterna.

Los sistemas urbanos generalmente son responsabilidad municipal, FUNDEMUN esta desarrollando actualmente 12 estudios en comunidades importantes del país con población arriba de los 30,0000 habitantes, 10 más se encuentran en el rango 10,000 a 30,000.

SANAA posee varios sistemas de agua en estas comunidades importantes como los denominados 3 ciudades y 4 ciudades en proceso de municipalización. En total son administradas 17 comunidades con población mayor a los 5,000 habitantes.

6.5. Planificación tipo Plan Maestro, por cuencas o zonas hidrológicas para la expansión de los suministros de agua potable a nivel nacional, departamental, municipal y rural.

No se ha definido aun el establecimiento de planes maestros por cuencas o zonas hidrológicas. Se piensa que el primer paso debe ser la conformación de planes maestros municipales para identificación de fuentes y establecer los mecanismos técnicos administrativo al nivel municipal para posteriormente realizar las agrupaciones y ajustes necesarios por cuencas.

6.6. Proyecciones de las demandas de suministros de Agua Potable Urbanas y Rurales al año 2000.

Pensar que se pueden cubrir metas al año 2,000 es una tarea titánica en Honduras debido al ajuste económico implantado en los 3 primeros años de la década y al congelamiento de fondos por parte de algunas agencias financieras por cuestión de deudas. Por otro lado la gran cantidad de comunidades en número mayor a 24,000 con población dispersa a alto costo de suministro.

Es así que SECPLAN siendo más realista ha efectuado a través de un grupo Interinstitucional una planificación de subsector para el año 2,005, donde se espera cubrir el 97% en agua y 93.2% en saneamiento en más de 24,000 comunidades mayores a 25 habitantes.

6.7. Planificación de proyectos para cubrimiento de las demandas de las ciudades grandes y expectativas de cumplimiento de las metas programadas.

Existe una planificación en este sentido y el cumplimiento de metas dependerá de 2 factores:

1. La agilidad de ejecutoria del proceso de modernización del Estado y dentro de ella la organización interinstitucional con objetivos definidos y acordes con la situación actual.
2. La agilidad de obtención y adjudicación de fondos para tal fin.

6.8. Monto de las inversiones planificadas para cubrir la demanda al año 2000.

El monto de las inversiones planificadas para el año 2000 a 2005 se estima en el orden de 6 mil millones de lempiras (700 millones de dólares), distribuidos en proyectos urbanos y rurales en sistemas de abastecimiento de agua, tratamiento, letrinización y alcantarillados sanitarios.

6.9. Programas específicos para el abastecimiento de agua y saneamiento básico a las zonas rurales, proyecciones a corto y mediano plazo de las inversiones asignadas, participación de la comunidad beneficiada.

Se espera que la participación comunitaria de todos los sistemas por construir sea un bastión mas en el desarrollo de proyectos. La práctica realizada en los últimos 20 años así lo demuestra.

A corto plazo se espera tener 15 planes municipales y a mediano plazo 83 planes municipales especialmente en la zona occidental y sur del país. En el anexo 1 se presenta con detalle los proyectos y programas específicos a realizar para alcanzar metas cercanas al 100%.

6.10. Existencia de Plantas de Depuración o tratamiento de aguas servidas. Sistemas utilizados en la depuración de efluentes industriales y formas de disposición o eliminación.

La depuración de aguas servidas es aún muy débil en el país, como se puede apreciar en el listado siguiente

Filtros Percoladores	1
Lagunas de estabilización	13
Tanque Imhoff	17
Total	**31**

Los afluentes industriales generalmente no poseen tratamiento a excepción de algunas compañías fuertes como la envasadora de refrescos y cervezas

6.11. Niveles de conocimiento del potencial de recursos hídricos subterráneos y su grado de aprovechamiento como parte de suministro de agua potable.

El nivel de conocimiento del recurso subterráneo es aceptable considerando que se tiene cubierto

el 30% del país con el 60% de la población en el corredor central. El 40% faltante distribuido en el resto del país está siendo atendido al haberse iniciado el mapa Hidrogeológico Nacional. Se estima que el potencial de agua subterránea utilizado en 18 comunidades del país es de 1.0 m3/s.

La explotación del agua subterránea muy raramente sobrepasa los 122 m por lo que se requieren estudios de los acuíferos a mayor profundidad.

6.12. Proyectos de recarga de acuíferos en zonas urbanas y problemas de sobreexplotación o agotamiento.

Dentro de la planificación de la Coordinación de Hidrogeología y Asesoría Británica del Departamento de Ingeniería del SANAA se tiene contemplado iniciar estudios de vulnerabilidad de acuíferos en el año 1995, comenzando en los valles de Sula y Comayagua.

6.13. Proyectos en ejecución o solicitados dentro de los programas de asistencia técnica dada por Organismos internacionales o donaciones de otros países.

En el anexo 2 se presenta un listados de los proyectos en ejecución y programados , así como una proyección de los mismos para alcanzar metas en el año 2005. En términos generales se tiene la siguiente programación

Proyectos y programas en proceso.

Metropolitano/SANAA	4 proyectos
Urbano	5 proyectos
Rural	6 proyectos
Ministerio de Salud Pública en el área rural	6 proyectos

Actividad programada hasta el año 2000

SANAA	8 proyectos
MSP	6 proyectos
DIMA	2 proyectos
DIMUNDE	2 proyectos

Propuesta de continuación de proyectos hasta el año 2005.

Metropolitano/SANAA	7 proyectos
Urbano/SANAA	6 proyectos
Rural/SANAA	7 proyectos
MSP	13 proyectos
DIMA	1 proyecto.
	2 proyectos

6.14. Problemas actuales y previsibles que inciden sobre las actividades de investigación, planificación, manejo y administración del Sector Agua Potable y Saneamiento.

El principal problema es el desconocimiento de parte de las autoridades técnico administrativas, cambiantes en función de las nuevas autoridades gubernamentales, para dar seguimiento a la planificación efectiva a largo plazo.

En el campo técnico se encuentra trabajando poco personal con la suficiente capacitación por la situación enunciada anteriormente y la brecha salarial existente entre gobierno y la empresa privada.

Las medidas de ajuste económico han incidido substancialmente al reducirse el aporte estatal sin haberse todavía reestructurado las instituciones en función de prioridades nacionales.

El profesional en general, salvo excepciones, muestra poco interés por resolver problemas nacionales. La falta de motivación personal y económica motiva a concretarse a ejecutar instrucciones e invertir tiempo en actividades productivas complementarias.

La reducción de los recursos destinados a la capacitación incide notablemente en las diferentes actividades de: investigación, planificación, manejo y administración del subsector agua potable y saneamiento. El otorgamiento de becas se suscribe a personal interesado individualmente sin que exista una estrategia de formación de recursos humanos. En otros casos se asigna capacitación a personal con menos carga de trabajo o de menos importancia para las instituciones, castigando de esta manera a personal eficiente que normalmente se encuentra con recarga de trabajo.

En general, la conciencia nacional sobre la necesidad de investigación, es limitada, al grado que se ha reducido la actividad a la ejecución de proyectos ya elaborados, dándosele poca importancia a los proyectos de preinversión.

La planificación a largo plazo a dejado mucho desencanto en los profesionales, al conocerse de estudios que quedan inconclusos. Se espera que con la planificación actual esto no suceda, considerando que existe una fortaleza triangular en función de voluntades: técnica, política y financiera internacional, para hacer frente al reto de alcanzar metas nacionales.

6.15. Programas de capacitación y especialización de recursos humanos a todos sus niveles.

Actualmente SECPLAN está realizando un estudio en el sentido de cambiar la práctica de asignación de capacitación en función de las ofertas internacionales . El cambio consiste en realizar estudios de orden institucional sobre la necesidad de capacitación y proporcionar ésta de acuerdo a requerimientos.

En un orden específico, el programa de Asistencia Técnica Británica para aguas subterráneas ha tenido continuidad desde el año 1987. Por otro lado el Programa SANAA/AID y el MSP, mantienen una unidad de capacitación continua, especialmente para técnicos en agua y saneamiento.

A N E X O 1

METAS EN AGUA Y SANEAMIENTO AL AÑO 2000 - 2005

METAS SUBSECTOR AGUA Y SANEAMIENTO

INDICADORES	COBERTURA ACTUAL	MEDIANO LARGO PLAZO 1997	PLAZO 2005
AGUA			
% de Cobertura Nacional	70.5	75.9	97.0
% de Cobertura Urbana	90.4	93.0	98.0
% de Cobertura Rural	53.5	60.0	96.0
No.de Com.Urbanas beneficiadas	226	279	399
No.de Com.Rurales beneficiadas	2,774	8,430	24,265
No.de Viviendas urbanas servidas	369,202	430,366	617,531
No.de personas beneficiadas	3,749,071	4,367,675	6,790,000
No.de pozos excavados	13,769	14,669	17,869
No.de pozos perforados	2,640	3,040	4,000
No.de plantas potabilizadoras	6	9	17
No.de mapas en recursos hídricos	3	10	23
SANEAMIENTO			
% de Cobertura Nacional	66.0	74.4	93.2
% de Cobertura Rural	90.9	92.0	96.0
% de Cobertura Rural	44.8	58.0	90.0
No.de Proyectos a ejecutar urbano	32	45	107
No.de Proyectos a ejecutar rural	158	168	330
No.de Conexiones urbanas	202,163	276,163	352,944
No.de Conexiones rurales	23,467	25,084	52,084
No.de letrinas/fosas construidas	359,761	412,360	682,795
No.de personas beneficiadas	3,509,768	4,281,357	6,300,000
No.de plantas de aguas negras		0.5	2
No.de Proy.con tecnología aprop.	14	20	40
AGUA Y SANEAMIENTO			
No.de Planes Municipales en Agua y Saneamiento	15	83	292

Nota: La Cobertura se define en el marco de población con fácil acceso al servicio.

* Cobertura para Comunidades mayores de 25 habitantes.
* Todas las comunidades urbanas requieren mejoramiento y/o ampliaciones en los barrios marginales.

ANEXO No.2

- PROYECTO EN PROCESO
- PROYECTOS PROGRAMADOS
- PROYECCION AL AÑO 2005
- RESUMEN DE COSTOS DE PROYECTOS TOTALES

PROYECTOS EN PROCESO

Nombre del Proyecto	Costo Fondos a 1994	Inicio	Fin
A. METROPOLITANO			
1. Rehabilitación, mejoras y Ampliación Tegucigalpa.	L.351,000.000	1987	1995
2. Programa SANAA/UNICEF	L. 12,456,000	1994	1995
3. Sub-Colector Sur este de Tegucigalpa	L. 17,034,000	1994	1998
4. Embalse Sabacuante y Quiebramonte	L. 26,000.000	1996	1999
Sub-total	L.406,490,000		
B. URBANO			
5. Programa 4 Ciudades (L.115,377,000)	L. 2,500,000	1985	1994
6. Mejoras Choluteca	L. 2,500,000	1992	1995
7. Conservación de Cuencas	L. 5,866,300	1990	1997
8. Asistencia Técnica Aguas Subterráneas	L. 1,700,000	1993	1995
9. Mejoras Agua Potable y Saneamiento urbano	L. 3,700,000	1996	1997
Sub-total	L. 16,266,000		
C. RURAL			
10.III Etapa SANAA/BID (L.87,824,000)	L. 0,000	1986	1994
11.SANNA/AID (PSS-II) (L.90,858,000)	67,097,000	1989	1995
12.Ministerio de la Presidencia (L.25,000,000)	L. 1,400,000	1993	1995
13.Comunidades Atlántida	L. 1,400,000	1993	1995
14.SANAA/CARE (L.25,000,000)	L. 15,503,500	1991	1995
15.Investigación de fuentes SANNA/OPS/PNUD	L. 18,558,000	1996	1997
Sub-total	L.104,958,000		

D. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

1.Construcción 4to.Piso deCESCCO	L. 861,000	1993	1995
2.Programa PSS-II 40 Proyectos y Saneamiento	L. 90,858,000	1992	1995
3.Abastecimiento de Agua Valle de Comayagua	L. 11,469,200	1992	1995
4.Pozos Acueductos Rurales (PROPAR)	L. 21,851,600	1993	1994
5.Pozos, Letrinas y Acueductos Región No.1 (Proyecto ALA L.112,848,700)	L. 21,851,600	1993	1994
6.Fortalecimiento Educación en Salud	L. 4,447,100	1993	1994
Sub-Total	L.132,944,000		

RESUMEN DE COSTOS DE LA ACTIVIDAD EN PROCESO

A. Metropolitano SANAA	L.406,490,000
B. Urbano SANAA	L. 16,266,000
C. Rural SANAA	L.104,958,000
D. Ministerio de Salud	L.132,944,000
Total en Proceso	L.660,658,000

ACTIVIDAD PROGRAMADA

A. SANAA

1. Rehabilitación Alcantarillado de Teg. 1a.Etapa	L.550,000,000	1996	2000
2. Mejoras 23 Ciudades	L.640,000,000	1996	1999
3. Mejoras 7 Ciudades	L.265,000,000	1996	1999
4. SANAA/BID IV etapa	L.216,000,000	1996	2000
5. 14 Comunidades Choluteca y San Lorenzo	L. 91,511,200	1995	1997
6. Comunidades Rurales	L. 2,850,000	1995	1997
7. Manejo de Zonas productores de Agua	L. 9,305,200	1995	1999
Barrios Marginales (JICA)	L. 6,000,000	1995	1997
Se estima un Sub-total de:	L. 1,780,666		

B. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

8. Plan Nacional y Vigilancia de la Calidad del Agua	L. 4,247,200	1996	1999
9. Dotación de Agua	L. 25,328,000	1996	1999
10.Equipamiento a Juntas de Agua	L. 14,288,000	1996	1999
11.Recuperación de Foresta y recursos hídricos	L. 800,000	1996	2000
12.Saneamiento Básico rural y Urbano	L.133,600,000	1996	2001
13.Proyecto ALA			1995
Sub-Total	L.178,263,000		

C. DIMA			
14.Manejo de microcuencas (DIMA/CARE)	L. 32,000,000	1994	1998
D. DIMUNDE			
15.Alcantarillado y Letrinización urbano y rural	L.304,200,000	1996	1998
16.Gestión y educación ambiental Puerto Cortés	L. 1,536,000	1996	2000
E. OPDS/ONGS			
1. Capacitación Técnica Ambiental	L. 2,400,000	1996	1999
2. Proyectos en Agua y Saneamiento (estimado)	L.120,000,000	1996	2000
Sub-total	L.638,399,000		

PROPUESTA DE CONTINUACION DE PROYECTOS:

Nombre del Proyecto	Costo Estimado	Inicio	Fin
A. METROPOLITANO			
1. Ampliación Tegucigalpa	L.300,000,000	1996	2005
2. Segunda etapa alcantarillado Tegucigalpa	L.500,000,000	2001	2005
3. Programa SANAA/UNICEF	L. 22,000,000	1996	2005
4. Sub Colectores Teguc.	L. 30,000,000	1996	2005
5. Nuevos Embalses	L. 50,000,000	2000	2005
6. Control de Fugas	L. 15,000,000	1996	2005
7. Infraestructura administ.	L. 10,000,000	1995	2005
Sub-Total	L.927,000,000		
B. URBANO			
6. Mejoras Acueductos Urbanos mayores	L.300,000,000	1996	2005
7. Conservación de Cuencas	L. 10,000,000	1998	2005
8. Asistencia Técnica Aguas Subterráneas	L. 10,000,000	1996	2005
9. Mejoras agua potable y Saneamiento urbano	L. 50,000,000	1996	2005
10.Infraestructura Admitiva.	L. 8,000,000	1996	2005
11.Reforzamiento de Laborats.	L. 8,000,000	1995	2005
Sub-total	L.116,000,000		

C. RURAL

12.V Etapa SANNA/BID	L.200,000,000	1996	2005
13.SANAA/AID(PSS-III)	L.150,000,000	1996	2005
14.Ministerio de la Presidencia	L. 30,000,000	1996	2005
15.Programas de Preinversión	L. 10,000,000	1995	2005
16.SANAA/CARE	L. 50,000,000	1996	2005
17.Monitoreo y Estudios de Vulnerabilidad de acuif.	L. 5,000,000	1998	2005
18.Infraestruc.Admitiva.	L. 3,000,000	2001	2005
Sub-total	L. 448,000,000		

D. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA

1. Infraestructura Admitiva.	L. 10,000,000	1995	2005
2. Programa PSS-III	L. 150,000,000	1996	2005
3. Abastecimiento de agua otros Valles	L. 60,000,000	1996	2005
4. Pozos Acueductos rurales	L. 17,000,000	1996	2005
5. Pozos, Letrinas y Acud. Regiones de Salud	L. 300,000,000	1996	2005
6. Fortalecimiento Educación en Salud	L. 44,000,000	1996	2005
7. Desarrollo rural integrado Sub-regiones	L. 100,000,000	1996	2005
8. Programa PSS-IV	L. 250,000,000	1996	2005
9. Plan Nacional y Vigilancia de la Calidad del Agua	L. 7,000,000	2000	2005
10.Dotación de Agua	L. 38,000,000	2000	2005
11.Equipamiento a Juntas de Agua	L. 21,000,000	2000	2005
12.Recuperación de Foresta y Recursos Hídricos	L. 70,000,000	2000	2005
Sub-Total	L.1082,000,000		

C. DIMA

13.Manejo de cuencas	L. 48,000,000	1998	2005

D. DIMUNDE

14.Alcantarillado y letrinización urbano y rural	L. 50,000,000	1999	2005
15.Gestión y educación ambiental Puerto Cortés	L. 2,000,000	2001	2005

E. OPDs/ONGs

16. Capacitación Técnica Ambiental	L. 4,000,000	2000	2005
17. Proyectos en Agua y Saneamiento	L. 130,000,000	2000	2005

RESUMEN DE PROPUESTA DE PROYECTOS FUTUROS

SANAA	L.1,491,000,000
MSP	L.1,082,000,000
DIMA	L. 48,000,000
DIMUNDE	L. 52,000,000
OPDs	L. 134,000,000
Sub-total	L.2,807,000,000

RESUMEN DE COSTOS DE PREINVERSION E INVERSION EN AGUA Y SANEAMIENTO 1994-2005

PROYECTO EN PROCESO

SANAA	L. 527,714,000	(Finalizan la mayor parte en 1995)
MPS	L. 132,944,000	(Finalizan en 1995)
	L. 660,658,000	

PROYECTOS PROGRAMADOS

SANAA	L.1,780,666,000	Proyección al año 2000
MPS	L. 178,263,000	Proyección al año 2000
DIMA	L. 32,000,000	Proyección al año 2000
DIMUNDE	L. 305,736,000	Proyección al año 2000
OPDs/ONGs	L. 122,400,000	Proyección al año 2000
	L.2,419,065,000	

PROPUESTA DE CONTINUIDAD DE PROYECTOS

SANAA	L.1,491,000,000	Proyección al año 2005
MSP	L.1,082,000,000	Proyección al año 2005
DIMA	L. 48,000,000	Proyección al año 2005
DIMUNDE	L. 52,000,000	Proyección al año 2005
OPDs/ONGs		
	L.2,807,000,000	
GRAN TOTAL	L.5,886,726,000	Proyección al año 2005

VII. ENERGIA Y GENERACION HIDROELECTRICA

7.1. La organización administrativa actual del Sector Energético.

La organización administrativa actual del sector energético en Honduras lo conforma la Empresa Nacional Energía Eléctrica (ENEE), que depende directamente del Estado, a través de una Junta Directiva presidida por el Secretario de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte, con autonomía parcial, ya que aunque desarrolla sus propias inversiones, genere y administre sus propios ingresos depende en gran medida de la política gubernamental para la adquisición de recursos monetarios.

Sin embargo la ENEE ha desarrollado con varias modificaciones a través de su existencia, una organización que le permite funcionar de acuerdo a las actuales reglas del juego administrativo. Su organización se basa en las áreas normales que debe considerar la estructura de una empresa de este sector, abarcando el sector administrativo, financiero y los sectores técnicos que contemplan la planificación, diseño y desarrollo a todos sus niveles de las obras de generación transmisión y distribución de energía eléctrica; además de la operación y el mantenimiento de las obras existentes. Todo ello para brindar el servicio que el país requiere, teniendo asociadas por obligaciones gubernamentales, las relaciones con los entes contralores y fiscalizadores del Estado que le incorporan procesos externos a ejecutar en su proceso propio de funcionamiento.

La actual organización es el fruto de la última revisión efectuada de manera seria y con horizonte total e integral de la empresa y data del año 1979. Varios estudios se han hecho con el mismo fin a lo largo de los últimos años pero han quedado sin aplicación.

Todos los estudios desarrollados han sido efectuados con el propósito de mejorar el funcionamiento de la ENEE dentro del mismo marco o esquema, la función reguladora del subsector electricidad por parte del Estado.

Cabe mencionar, que actualmente existe el proyecto de la Ley Marco del Subsector Eléctrico. El espíritu de la Ley es: hacer eficiente el subsector eléctrico definiendo una estructura organizacional y el marco legal acorde a las necesidades de gestión, regulación, desarrollo y promover la inversión privada en el subsector. Esta Ley está sujeta a aprobación por el Congreso Nacional de la República.

En Honduras actualmente se está construyendo un proyecto de usos múltiples, que servirá en las áreas de riego, agua potable e hidroelectricidad, la institución que lo ejecuta es el Ministerio de Recursos Naturales. El proyecto se encuentra ubicado en la zona Sur, en el Río Grande, considerado con una capacidad instalada de 30.00 MW.

7.1.1. Subsector Eléctrico.

El sistema interconectado actual está formado por las plantas que se muestran mas adelante:

CENTRALES	CAPACIDAD INSTALADA MW
El Cajón	300
Río Lindo	80
Cañaveral	28.5
El Níspero	22.5
Total de Centrales Hidro	431
Cortés I	28
Cortés II	30
Ceiba	26.7
Santa Fe	7.0
La Puerta	14.0
Miraflores	12
Total de Centrales Térmicas	117.7
TOTALES	548.7

La ENEE finalizó en mayo de 1994 su Plan Maestro del Sistema Eléctrico (PLAMSE) para un horizonte de 20 años, de tal forma que tiene planificado bajo las condiciones analizadas hasta el año 2014, estimando tanto los requerimientos como las adiciones necesarias que el sistema requiere.

Proyección de Ventas, Demanda Máxima y Requerimientos

Año MW	Ventas GWh	Demanda Máxima GWh	Requeri-mientos
1994	2 173	507	2 798
1995	2 340	529	2 918
1996	2 499	548	3 023
1997	2 666	567	3 130
1998	2 836	597	3 297
1999	3 010	634	3 500
2000	3 188	671	3 707
2001	3 370	709	3 918
2002	3 556	748	4 135
2003	3 746	788	4 356
2004	3 945	830	4 587
2005	4 149	873	4 824
2006	4 358	916	5 067
2007	4 572	961	5 317
2008	4 794	1 008	5 574
2009	5 023	1 056	5 841
2010	5 265	1 106	6 122
2011	5 515	1 159	6 413
2012	5 774	1 213	6 714
2013	6 044	1 269	7 027
2014	6 323	1 328	7 353

En vista de la situación actual en el sector energía y con la adición de plantas térmicas emergentes no contempladas por el PLAMSE, es posible que el plan de expansión de generación considerado se altere, ya está previsto a corto plazo hacer una revisión del PLAMSE.

7.1.2. Recursos Hidroeléctricos y su desarrollo.

Actualmente las plantas hidroeléctricas que operan en Honduras son las siguiente:

CENTRALES	CAPACIDAD MW
El Cajón	300
Río Lindo	80.0
Cañaveral	28.5
El Níspero	22.5

En la actualidad la inversión privada en proyectos hidroeléctricos no existe, la generación producida es considerada de tipo marginal.
Para cubrir el crecimiento en la demanda del sistema de la ENEE, el Plan prevé, además de la instalación de plantas térmicas, las siguientes centrales hidroeléctricas:

Proyecto	Año de Entrada	Capacidad Instalada MW
Nacaome	1997	30.0
Expansión de El Cajón	1999	150.0
Cangrejal	2003	79.6
Patuca 3	2005	193.4
Los Llanitos	2007	198.5
Patuca 2	2009	743.2

Del total de estos proyectos propuestos por el PLAMSE, solo la expansión de El Cajón ocurrirá antes del año 2000. La inversión en este proyecto se ha estimado en US $ 81,900,000. El monto estimado para la ejecución de todos los proyectos dentro del PLAMSE se muestra a continuación:

Proyecto	Monto Estimado Para la Construcción US$
Nacaome	El proyecto será desarrollado por RRNN
Expansión de El Cajón	81,900,000
Cangrejal	109,354,700
Patuca 3	250,989,300
Los Llanitos	491,007,400
Patuca 2	582,394,700

En Honduras del total del equipo de generación instalada las centrales hidroeléctricas representan alrededor del 78.5%.

Desde hace algunos años tanto ENEE como otros consultores Chas. T. Main, Harza, Taiwan Power han elaborado inventarios del potencial hidroeléctrico en Honduras. La misión técnica china ha identificado 113 sitios con un potencial hidroeléctrico 1,107 MW; la Chas. T. Main en 1984 realizó el inventario del potencial hidroeléctrico en el país, exceptuando las cuencas de los ríos fronterizos con Guatemala, Nicaragua y El Salvador. En este inventario se identificaron 54 sitios con una capacidad instalada de 4,654.50 MW.

Después de analizar estos resultados, evidentemente uno de los recursos naturales más grandes con que cuenta el país es el potencial hidroeléctrico. Por lo tanto un desarrollo efectivo a largo plazo debe considerar explotar esta fortaleza.

7.1.3. Impacto Ambiental en el uso de plantas térmicas.

En Honduras las plantas térmicas son enfriadas por medio de radiadores en donde el agua utilizada se evapora y no causa ningún daño en el medio ambiente.

7.1.4. Proyectos Regionales.

La ENEE participa en el: **PROYECTO HIDROELECTRICO BINACIONAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS DEL RIO LEMPA EN EL TRAMO LIMITROFE EL SALVADOR-HONDURAS,** implementado por la República del Salvador a través de la Comisión Eléctrica del Lempa (CEL), quien planifica un esquema de desarrollo integral de la cuenca del Río Lempa. Entre los proyectos se encuentra el proyecto hidroeléctrico binacional **EL TIGRE**, entre El Salvador y Honduras. El embalse inunda territorio de los dos países y se nutre también de las aguas provenientes de Guatemala.

Honduras, por contar con recursos hídricos en otras zonas del país, por el problema limítrofe entre los dos países y por la situación de guerra imperante en El Salvador, no se había interesado en el desarrollo hidroeléctrico en la zona fronteriza; pero por exitativa de El Salvador se ha involucrado en dicho proyecto.

El desarrollo compartido de este proyecto beneficiará y ayudará con su generación a aliviar los problemas de la creciente demanda de energía en las dos naciones. Así también, sentará las bases para el uso y manejo de esta cuenca compartida, tomando en cuenta los requerimientos de cada país, integrándolos en un acuerdo común por medio de un Convenio o Tratado para ejecutar y administrar íntegramente dicho proyecto.

7.1.5. Descripción del Proyecto El Tigre presentado por CEL.

El Proyecto de la Central Hidroeléctrica **EL TIGRE**, es el de mayor envergadura que podría ser desarrollado en la cuenca del río Lempa, aprovechando una caída bruta de 76 m entre el nivel máximo de operación del embalse a la elevación 125.0 (m.s.n.m.), y el nivel 49.0 (m.s.n.m.), correspondiente a la Cota de Operación máxima del embalse de la Central Hidroeléctrica "15 de Septiembre", ubicada aguas abajo del lugar del proyecto.

El sitio de la presa identificado por los consultores contratados por El Salvador para hacer el estudio de prefactibilidad, está localizado sobre el río Lempa, aproximadamente 2.5 km aguas abajo de la confluencia del río Torola con el Río Lempa y el área de embalse será de 50.5 Km2 aproximadamente, que comprende 22.6 Km2 (44.8%) en la República de Honduras y 27.9 km2 (55.2%) en El Salvador.

El volumen total del embalse será de aproximadamente 1450 millones de metros cúbicos a la cota máxima de operación 125.0 m.s.n.m., y se estima que 780 millones de metros cúbicos de este volumen estarán en territorio Salvadoreño y 670 en Honduras.

La presa que será del tipo gravedad con una altura media de 80 m. sobre el nivel del terreno, tendrá una longitud de 370 m, siendo su altura de cresta o de coronamiento el nivel 130,00 m.s.n.m., es decir 5.0 m arriba del nivel máximo de Operación (125.00 m.s.n.m.).

La capacidad total estimada del proyecto es de 540 MW, por medio de la instalación de 4 unidades de 135 MW cada una, y con una generación promedio anual de 1557 GWH, cuando todas las unidades mencionadas estén instaladas.

Honduras por su parte, contratará una consultoría especializada para corroborar si las soluciones presentadas por los consultores de El Salvador son correctas, o si existen otras opciones que sean más favorables para nuestro país.

7.1.6. Proyecto de interconexión Honduras - El Salvador.

Actualmente existen dos comisiones por partes de ambos países para dar los trámites correspondientes en la ejecución de este Proyecto que vendría a solventar los problemas del sector energía en ambos.

7.1.7. Proyecto Sistema interconexión para América Central.

El Proyecto SIPAC nació en 1987 en la reunión de los Presidentes de Empresas Eléctricas Centroamericanas efectuada en Madrid, España como una iniciativa conjunta de las empresas eléctricas de los países del istmo y del grupo ENDESA de España, y contribuirá en gran medida al proceso de integración regional.

En 1971 se reformuló el proyecto para ser desarrollado en tres etapas con una duración total de 10 años, para adaptarlos a las necesidades y posibilidades económicas de los países de la región.

El SIPAC cuenta con el apoyo político de todos los países centroamericanos y además de los países del grupo de los tres (Colombia, Venezuela y México).

El proyecto tiene como objetivo la construcción de aproximadamente 1,800 km de líneas de transmisión, el reforzamiento de ciertos tramos internos en las redes de algunos países, la construcción de las necesarias subestaciones para interconectar esta nueva red a los sistemas

existentes, y dotar al sistema de los medios de comunicación y de control para su operación desde cualquiera de los seis países de la región.

7.1.8. Capacitación y Programas de Asistencia Técnica.

La ENEE cuenta con un Departamento de Capacitación responsable de planificar y ejecutar los programas de capacitación que mejoren la calidad de recurso humano, proporcionando los conocimientos y habilidades para desempeñarse eficientemente en cada puesto de trabajo. Los programas se planifican para desarrollarse en dos grandes áreas: administrativas y técnicas. Por ejemplo: en 1992 se invirtieron 3,391 horas de capacitación distribuidas así: cursos en el área administrativa 31, en el área técnica 34, cursos no programados 2, total de cursos 77, el promedio de curso por mes es de 7.

La ENEE cuenta con los siguientes programas de asistencia técnica dados por organismos internacionales y algunos por donaciones de otros países:

7.1.9. Proyecto

Modelo Matemático para la predicción en tiempo real de inundaciones y control de caudal. Financiado por: DANIDA (Agencia Danesa para el Desarrollo) con un costo de 17. 5 millones de coronas Danesas, equivalentes a 2.7 millones de dólares. Institución coordinadora CEPREDENAC en CA (Comité de Prevención de Desastres Naturales) es un proyecto de carácter regional, duración 4 años, inició en Enero de 1993 a Dic. 1,996.

Proyecto: Centroamericano de Cambios Climáticos, Financiado por gobierno de Estados Unidos por EPA (Agencia de Protección del Medio ambiente) con un costo de $ 1.135.140 con Aporte Político y Técnico de CCAD (comisión Centro Americana del Medio Ambiente y Desarrollo) encargado de la ejecución: El comité Regional de Recursos Hidráulicos. Duración 2 años, inició enero de 1,994 a enero de 1,996.

7.1.10. Proyecto PRIMSCEM.

PRIMSCEM (Rehabilitación y mejoramiento de los servicios Hidrometeorológico en el Istmo C.A. financiado por el Gobierno de Finlandia a través de FINNIDA (Agencia internacional para el desarrollo de Finlandia). Duración 4 años. Inició febrero de 91 a Febrero de 95. Institución coordinadora : Comité Regional de Recursos Hidráulicos, Los objetivos son reconstruir las redes básicas.

7.1.11. Problemas que afronta el Sector Hidroeléctrico.

Uno de los problemas que afronta el Sector Hidroeléctrico en Honduras es la disponibilidad y confiabilidad de la información hidrológica.

Otro problema se fundamenta en las herramientas utilizadas en la selección de alternativas de generación hidroeléctrica. A través de los años Honduras, al igual que el resto de los países centroamericanos ha tenido que adoptar las metodologías patrocinadas por los organismos internacionales de crédito para la selección de alternativas de generación.

Las metodologías presentan criterios avanzados y muy elaborados que pretenden simular la realidad económica energética en el país. Los modelos por muy bien elaborados que estén, no dejan de ser eso, modelos, que de ninguna manera pueden ni deben sustituir las realidades de los pueblos y que por tanto hay que considerarlos aproximaciones a los problemas.

Para ilustración se presenta el efecto que produce un análisis económico de proyectos de generación, una tan sola de las variables consideradas.

En la evaluación económica de un proyecto hidroeléctrico se asume que la demanda de energía sino es suplida por una planta hidroeléctrica lo será por alguna otra planta equivalente, sea esta térmica, nuclear, geotérmica, eólicas, solar, etc..

En este caso lo más racional es que la planta equivalente sea una planta térmica de combustible fósil o carbón.

El proceso conduce a asumir lo siguiente: los costos de un proyecto hidroeléctrico son computados tomando como base un diseño a nivel de factibilidad, que permite conocer con exactitud su costo de inversión, operación y mantenimiento. Los beneficios del proyecto hidroeléctricos serán la diferencia entre los costos de inversión, operación y mantenimiento del proyecto hidroeléctrico y los costos de inversión, operación y mantenimiento del proyecto térmico equivalente. El período a considerar en ambos casos es la vida útil.

Al usar como período de análisis la vida útil del proyecto hidroeléctrico (normalmente 50 años), se obliga a las plantas térmicas equivalentes a quemar combustible por el mismo período. Esto conlleva estimar el precio del petróleo en los próximos 50 años, reconocindose que no se tienen los elementos para hacerlo.

Habrá entonces que examinar las proyecciones fracasadas de los expertos internacionales que han sido la base de la simulaciones con que se han evalado los proyectos hidroeléctricos.

Un problema más se presenta cuando se identifica un sitio de generación hidroeléctrica y se pasa después a períodos largos de estudios, que van desde su identificación hasta el momento de implementarlo. Es muy largo y costoso para el país y deberán buscarse los medios que abaraten estos períodos y estudios.

VIII. RIEGO Y DRENAJE Y ADECUACION DE TIERRAS

8.1. Marco institucional del Sector Riego y Drenaje.

La responsabilidad y manejo de los recursos hídricos del país recae en la Secretaría de Recursos Naturales creada en 1954 para el manejo y control de los recursos naturales y el diseño y ejecución de la política agropecuaria nacional. La Dirección General de Recursos Hídricos es la encargada de ejecutar las actividades relacionadas con el recurso hídrico superficial y subterráneo, la infraestructura de riego, concesiones de agua, asistencia técnica en la operación y mantenimiento de sistemas de riego y la capacitación a técnicos y productores en la agricultura bajo riego. La Dirección también administra los distritos de riego estatales.

La Dirección General de Recursos Hídricos para el cumplimiento de sus funciones está estructurada por los departamentos de: Legislación de Aguas, Planificación, Riego y Drenaje, Hidrología y Climatología, Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola, Proyectos Especiales, Administración y Personal, contando además con seis oficinas regionales.

A pesar de que la Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales vigente le confiere a la Secretaría de Recursos Naturales la autoridad para administrar los diversos usos del agua, para desarrollar los sectores usuarios, agua potable, riego, hidroenergía, e industrial, no hay mecanismos institucionales de coordinación efectiva. Existe el Comité Nacional de Recursos Hídricos conformado por la Secretaría de Recursos Naturales, Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Secretaría de Comunicaciones Obras Públicas y Transporte y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica, pero sin ninguna autoridad efectiva.

La Dirección General de Recursos Hídricos está en proceso de restructuración para cumplir el rol de liderazgo nacional en las áreas de manejo, protección y administración de las aguas nacionales.

8.2. Modalidades de planificación del Subsector Riego.

Los procesos de planificación de los recursos hídricos son procedimientos largos (estudios, aprobación del financiamiento y la ejecución), por lo que planificar ahora para las necesidades y requerimientos futuros se convierte en una necesidad económica, a medida que la oferta de agua disminuye más rápidamente de lo que los balances hídricos pueden mostrar.

Hasta el momento se ha dado énfasis al uso del agua para incrementar la producción agrícola a través de proyectos de riego y drenaje. Pero el desarrollo global genera la necesidad de tener habilidades en las áreas de economía política hídrica, finanzas, capacidad de ingeniería para revisar proyectos, hacer análisis de abastecimientos de agua, operaciones de conducción y análisis de sistemas, así como ser capaces de revisar requerimientos de agua que surjan del desarrollo existente o propuesto en cualquier sector. Lo que muestra la necesidad de un Plan Nacional de Desarrollo de los Recursos Hídricos replanteándose la necesidad del uso múltiple del agua.

En el país no existe una institución que lidere los procesos de planificación para el desarrollo de los recursos hídricos. Por esta razón, es la Secretaría de Coordinación, Planificación y Presupuesto, la encargada de coordinar y presidir la Comisión Multisectorial Ejecutiva y Técnica, formada con el fin de buscar un aprovechamiento integral y la protección de los Recursos Hídricos del país.

Antes de 1990 cada subsector demandante del recurso agua elaboraba sus planes en forma aislada, sin tomar en cuenta las necesidades de los otros sub-sectores y el balance hídrico del país, creándose traslapes, contradicciones, confusiones y vacíos en la planificación del desarrollo de los recursos hídricos.

La Secretaría de Recursos Naturales a través de la Dirección General de Recursos Hídricos es la que lidera la planificación para el sub-sector riego y drenaje.

La actividad agrícola nacional en su mayoría ha estado regida por las condiciones de variación de los regímenes de lluvia, lo que hace que la producción fluctúe de éxito a fracaso. De igual manera, las fuentes hidrogeológicas también están afectadas y condicionadas a este fenómeno, razón por la cual no es posible tomar dicha fuente, más que en condiciones limitadas.

El Gobierno de la República de Honduras ha retomado el principio de utilizar el sistema de riego, a fin de garantizar la productivadad de todas las áreas aptas para la agricultura. La realidad es que son de bajo porcentaje las áreas agrícolas bajo riego. Por eso, al implementar el Programa Nacional de Riego integrado al manejo territorial por cuencas para proteger y conservar las fuentes hídricas, se podrá garantizar el desarrollo sostenido, asegurando el incremento de la producción y productividad agrícolas.

Esta reprogramación nacional del riego tendrá mecanismos de control por monitoreo positivo a fin de garantizar los programas propuestos que por etapas cubrirán todo el país en este servicio.

Dentro de este marco se formuló en 1989 un Plan Preliminar de Riego y Drenaje en forma ordenada, donde se plantearon las políticas en materia de riego y drenaje para sustentar las políticas globales del Plan Nacional de Desarrollo. El cual destacaba la importancia de la adopción de un esquema de trabajo conjunto, para que tanto el sector público como el privado, las instituciones descentralizadas y las instituciones internacionales de ayuda técnico financiera, se orientarán de acuerdo a las acciones preliminares planteadas.

Actualmente la Dirección de Recursos Hídricos ha iniciado las acciones para la formulación del Plan Maestro de Recursos Hídricos, que presentará un programa general de los recursos en el país y dará los lineamientos para orientar las acciones tendientes a lograr un mejor aprovechamiento, conservación, conocimiento y manejo de los recursos hídricos. Constituyéndose además en la base de formulación e identificación de proyectos para elaborar un Plan de Inversiones en el Marco del Desarrollo Nacional y Regional. Así mismo el Plan Maestro se constituirá en un elemento ordenador y directriz para los planes maestros sectoriales de riego agua potable, uso industrial e hidroelectricidad etc.. De igual manera brindará las herramientas o modelos que

permitan fácil y rápidamente evaluar situaciones cambiantes en el país, y a la vez dará a los tomadores de decisiones la información sobre sus consecuencias.

Además se ha formulado el Plan de Acción para el aprovechamiento integral y protección de los Recursos Hídricos con la participación de todos los sectores involucrados, coordinados por la Secretaría de Planificación y Presupuesto.

Por otro lado esta Dirección es la dependencia gubernamental que ha iniciado la estrategia de identificar y ejecutar proyectos de uso múltiple, con la formulación y ejecución del Proyecto de Desarrollo del Valle de Nacaome que contempla la explotación del recurso agua para riego, agua potable e hidroelectricidad, encontrandose actualmente en etapa de construcción de la represa.

8.3. Situación del Riego y metas de expansión.

La agricultura bajo riego se inicia en 1920 con las compañías bananeras United Fruit Company (ahora Tela Railroad Company), y la Standard Fruit Company, que se establecen en la Costa Atlántica del Valle de Sula (La Lima) y en el Bajo Aguán. Posteriormente se extienden a La Ceiba. Paralelamente se desarrolla el riego por parte de pequeños productores, principalmente en el corredor central desde Choluteca pasando por Tegucigalpa hasta llegar a Comayagua.

En 1952 el sector público interviene en el riego financiando la construcción de los distritos de riego: Selguapa (2,463 ha) y Las Flores (2,428 ha) los cuales empiezan a operar a fines de la década y en 1978 San Sebastián (180 ha), todos en el Valle de Comayagua.

En los últimos años se han producido incrementos significativos del área con riego, especialmente en la región Sur del Valle de Choluteca y en la región Norte del Valle de Sula. Ejecutándose el Programa de Recursos Hídricos para Pequeños Productores el cual incorporó al riego 499.6 ha. con productores del sector reformado y el Proyecto de Desarrollo de Riego (PRORIEGO), que incorporó al riego 6,114.32 ha.

Los datos actuales indican que de 400,000 ha potencialmente irrigables 74,374.06 ha. cuentan con infraestructura de riego. De las cuales el 79% ha sido ejecutado por el sector privado y el 21% por el sector público.

A partir de octubre de 1990 se inició el proceso de transferencia de la operación y mantenimiento de los distritos de riego del Valle de Comayagua a los usuarios. En 1991 se privatizan los servicios de topografía y análisis financiero de los proyectos de riego, asumiendo la Dirección General de Recursos Hídricos un papel normador, manteniendo aún los servicios de asistencia técnica en manejo de agua a nivel de finca y la capacitación de profesionales y agricultores.

La meta de expansión que se plantea para introducir en el desarrollo rural agropecuario las bases de una nueva agricultura bajo riego, es la gestión de las acciones necesarias para implementar un área aproximada de 25,000 ha de nuevas tierras irrigadas a nivel nacional para el año 2,000.

Esta superficie será incorporada al riego mediante la ejecución de proyectos de diferentes tamaños, desde sistemas de micro riego, pequeños y medianos proyectos, hasta grandes proyectos regionales donde se contemplará el concepto del uso múltiple de agua.

Para el desarrollo del riego en Honduras se han presentado limitaciones de tipo natural, técnico, institucional y legal.

Las limitaciones de tipo natural se dan a pesar de que el país cuenta con abundantes recursos hídricos superficiales y precipitaciones mayores de 2,000 mm anuales, distribuidos de forma irregular. Por lo que gran parte del territorio sufre escasez de agua en la estación seca ya que el 70% de las precipitaciones anuales se concentran en la estación lluviosa, y esta es una de las causas de que el 25% del área actual con infraestructura de riego y drenaje esté sub-utilizada. El recurso hídrico subterráneo de acuerdo a estudios preliminares no es abundante, no obstante es indispensable en ciertas áreas del corredor central, considerando que las fuentes de aguas superficiales en la estación seca son cada vez más escasas. La explotación actual no es adecuada por cuanto no existen registros ni autorización para su extracción, lo que redundaría en una sobre explotación que podría degradar el recurso, al no llevarse a cabo una explotación racional.

En gran parte de las regiones del país las tierras clasificadas para uso forestal se aprovechan para uso intensivo de cultivos anuales y perennes, especialmente en laderas, ocasionando la deforestación y pérdida de la productividad hídrica. Además de esto las tierras pierden sus nutrientes, lo que provoca su abandono en un corto tiempo, mientras que las tierras fértiles se dedican al uso extensivo para cultivo de pastos, viéndose incrementada la agricultura migratoria.

Técnicos

Las prácticas de riego en general se llevan a cabo con base en la experiencia y tradición del agricultor. Aunque el Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola (CEDA) ofrece capacitación en aspectos de manejo de agua. Por otro lado el país no cuenta con los suficientes profesionales especializados en recursos de agua y suelo.

Institucionales

La Dirección General de Recursos Hídricos es la institución que se especializa en orientar y normar los servicios de asistencia técnica y extensión en aspectos de manejo de agua y supervisión de la construcción de obras de riego y drenaje.

En el Anteproyecto de Ley de Agua presentado ante el Congreso Nacional de la República, se propone la creación del Instituto de Recursos Hídricos como órgano independiente de la Secretaría de Recursos Naturales, que vendría a constituirse en la autoridad de aguas del país.

Legales

La Ley emitida el 9 de abril de 1927 resulta desactualizada e insuficiente para proceder a un

adecuado aprovechamiento del recurso.

Por otro lado la falta de garantías de propiedad en la tenencia de la tierra para un gran porcentaje de agricultores ocasiona la falta de acceso a los servicios de apoyo a la producción.

8.4. Programas de inversión y su relación con las metas.

El desarrollo de la agricultura bajo riego requiere de fuertes inversiones de capital para la construcción de la infraestructura necesaria, estimándose un costo de $3,000 a $4,000 por hectárea.

En el año de 1993 se inició la ejecución de los siguientes proyectos: Programa para el Desarrollo de los Recursos Hídricos del Valle de Nacaome con una inversión ECUS 54 millones. Rehabilitación Presa de El Coyolar, Sistema de Riego Las Flores, Estudio de Factibilidad Presa Almacenadora del Distrito de Riego Selguapa con una inversión de US$36.5 millones.

Actualmente la Dirección General de Recursos Hídricos se encuentra gestionando la ejecución de los siguientes proyectos:

- Plan Maestro de Recursos Hídricos con un costo de US$30 millones.
- Proyecto de Desarrollo Agrícola del Valle de Quimistán, incorporándose con su ejecución 3,612 has. bajo riego, con un costo de US$18 millones.
- Rehabilitación de San Juan de Flores para la incorporación al riego de 1,500 has. US$13 millones.
- Proyecto de Desarrollo del Valle de Choluteca con 17,880 has. US$160 millones
- Proyecto de Desarrollo del Valle de Guayape con 4,000 has. US$28 millones
- Proyecto de Desarrollo del Valle de Siria con 5,100 has.
- Proyecto de Desarrollo del Valle de Jesús de Otoro con 3,600 has.US$32.8 millones
- Programa para Pequeños Productores con 1,000 has.

8.5. Planes y proyectos para la recuperación y rehabilitación de tierras agrícolas.

El programa de recuperación y rehabilitación de tierras agrícolas se inició en 1973 con los programas de canalización de ríos, quebradas y canales de alivio. Además de la construcción de bordas de protección y otro tipo de estructuras contra inundaciones periódicas en el Valle de Sula ubicado en la parte Nor-Occidental de Honduras. Comprende las zonas de inundación de los ríos Ulúa y Chamelecón y cuenta con un área de 200,000 ha de las cuales se han recuperado

aproximadamente 42,000 ha con fines agrícolas; en el Valle del Aguán ubicado al Nor-Oeste del país con una extensión superficial media de 228,820 ha, se han recuperado aproximadamente 20,000 ha.

En los últimos años los programas de control de inundaciones se han llevado a cabo con la única finalidad de protección a los asentamientos humanos.

8.6. Eficiencia de los sistemas de riego.

El estado en que se encuentran los distritos de riego y algunos proyectos de riego del sector privado denotan un gran deterioro. Los embalses contienen un gran volumen de sedimentos, los canales tienen pérdidas y menor capacidad de conducción que la demanda y los pocos drenes existentes se encuentran con malezas y sedimentos, lo que genera una sub-utilización de los sistemas de riego.

Por otro lado, muchas fuentes de agua e infraestructura básica son comunes para diferentes propietarios, requiriendo de una coordinación y colaboración estrecha entre los que conforman dicha fuente o canal para realizar las operaciones y mantenimiento. La Secretaría de Recursos Naturales a través de la Dirección General de Recursos Hídricos es la responsable de administrar los aspectos de operación y mantenimiento en los proyectos del sector público. En el sector privado estas operaciones son sufragados por los agricultores quienes cuentan con sus propios equipos e infraestructura.

8.7. Programas de Capacitación.

Desde 1985 la capacitación para el manejo de riego ha sido conducido por el Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA), ubicado en el Valle de Comayagua. Donde se imparten cursos a tres niveles para profesionales y técnicos, extensionistas y para agricultores. Adicionalmente imparte cursos de entrenamiento para extranjeros. El Centro tiene conexiones internacionales con JICA, ISRAEL y la Universidad del Estado de UTAH en Estados Unidos.

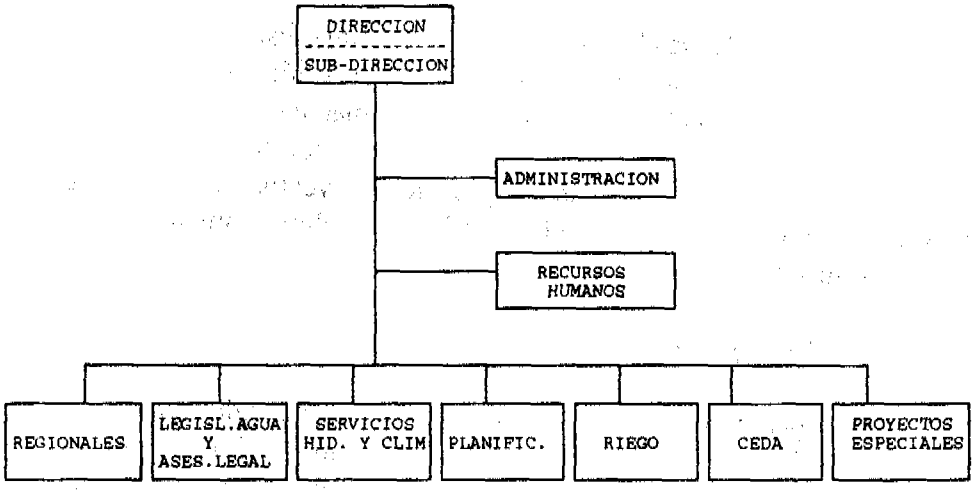
Evaluaciones realizadas han demostrado que la capacitación brindada está dando efectos positivos ya que las técnicas proporcionados están siendo puestas en práctica. Actualmente el Centro cuenta con un proyecto denominado Centro de Desarrollo de Tecnología de Riego y Drenaje, que tiene como objetivo elaborar técnicas estandares, elaborar parámetros locales para riego de pequeña escala y sistemas de drenaje que serán formulados.

La capacitación impartida en este Centro está bien organizada y ha promovido personal capacitado para el sistema agrícola del país, pero se hace necesario ampliar su radio de acción a otras zonas.

DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRICOS

ORGANIGRAMA

1994



IX. TURISMO, RECREACION Y FOMENTO PISCICOLA

Políticas de Fomento Turístico y Recreacional de Cuerpos de agua Naturales y Embalses Artificiales. Medidas para su Regulación, Conservación, Potencialidad Turística y Recreacion de los Futuros Proyectos.

9.1. Aspectos generales.

a. Características Geográficas:

La República de Honduras comprende un área de 112.492 Km2. Situada geográficamente en una posición privilegiada, posee al norte una faja costera sobre el Mar Caribe que abarca una longitud de 880 Km, y al Sur 153 Km. de playa en el Golfo de Fonseca, sobre el Océano Pacífico. El interior del país esta formado por tierras altas con un sistema central de montañas cuyas elevaciones van de 1500 a 2400 m. Además de los valles intercalados entre los parajes montañosos, tanto las zonas costeras del Norte como del Sur poseen extensas planicies de tierra fértil.

b. Generalidades:

- Honduras cuenta con una población aproximada de 5.2 millones de habitantes.

- Por su localización en una zona tropical, Honduras posee una variedad de climas: cálido, húmedo en la zona costera, templado en la región montañosa. La estación lluviosa se extiende de junio a octubre y la estación seca de noviembre a mayo.

- Honduras posee una economía eminentemente agrícola que representa el 79% del total de las exportaciones, con 21% de pequeña y mediana industria. Sus principales productos de exportación son : café, banano, minerales, mariscos, maderas, carnes, cemento, ropa, azúcar, tabaco y algodón.

- La administración del Estado se encuentra dividida en tres poderes: Legislación, Ejecutivo y Judicial.

c. Ecoturismo:

Honduras se encuentra actualmente promoviendo el desarrollo de programas de ecoturismo con miras a propiciar el desarrollo sostenido en las áreas protegidas, mediante planes operativos de grupos controlados: a. Ruta La Ceiba-Trujillo: Refugio de vida silvestre de cuero y salado. Parque Nacional Pico Bonito, Trujillo, Laguna de Guaymoreto, Parque Nacional Cerro Capiro y Calentura, Comunidades Garifunas. b. Ruta La Ceiba-Tela: Jardín Botánico Lancetilla, Parque Nacional Punta Sal. c. Ruta Río Patúca-La Mosquitia: Sistema Fluvial Cuyamel-Patúca.

Asentamiento Sumos/Tawahkas y Miskitos. d. Ruta Parque Nacional Cusuco-Bahía de Tela. e. Ruta Omoa-Tulian. f. Ruta de la Reserva de la Biosfera del Río Plátano.

d. Arqueología Maya:

En el Occidente de Honduras se encuentran las Ruinas de Copán, localizadas en un pequeño Valle de 24 Km2. distribuido en aproximadamente 4,000 estructuras, la mayoría de las cuáles se encuentran aún por investigar. El grupo principal de lo que constituye el Parque Arqueológico se encuentra formado por : La Gran Playa de las Estelas, Estructuras 9 y 10 o Juego de pelota, Estructura 26 o Escalinata de los Jeroglíficos, Acrópolis de Copán, Patio Oriental o Playa de los Jaguares, Estructura 18 y 16; Areas del Cementerio y de las Sepulturas, Playa Occidental, Sendero Natural, Museo de Copán .

e. Sur y Golfo de Fonseca:

En la rama agroindustrial se ejecuta con éxito la actividad de la acuicultura en el Golfo de Fonseca. Existen alrededor de 24 granjas marinas dedicadas a la cría y empaque de camarón que coloca a Honduras en el segundo lugar del hemisferio en el desarrollo de dicha actividad.

f. Caribe Continental:

En la barrera coralina que se extiende desde Belice por todo del Golfo de Honduras, se encuentra localizado el archipiélago de las Islas de la Bahía que por sus características ambientales puede considerarse como un verdadero laboratorio natural donde pueden conjugarse las actividades de recreación (especialmente buceo) con labores de investigación científica.

9.2. Alternativas de inversión.

El enfoque para desarrollo turístico tiene como puntos la Zona Norte y la Zona Sur:

1. Proyecto Turístico Bahía de Tela que en aproximadamente 100 Ha. comprenderá la habilitación de infraestructura básica, contando con el apoyo del Gobierno Central y la construcción de hoteles con iniciativa privada. Operar una marina y crear una zona libre turística. En las márgenes del proyecto
   se encuentra el Parque Punta Sal con 33 has. cuyo ámbito se respalda con una variedad de comunidades naturales: bosque húmedo tropical, playas arenosas y rocosas, pantanos, manglares, canales, sabanas inundadas, lagunas costeras, arrecifes coralinos y refugios de vida silvestre.

2. Proyecto de desarrollo de la Bahía de Trujillo ubicado en los municipios costeros de Trujillo y Santa Fe, departamento de Colón. Toda la Bahía esta bordeada por una playa continua de aproximadamente 38 Km. de extensión.

   El proyecto contempla además de las estructuras básicas construcción de un muelle,

parque y balneario, así como la creación de una zona libre industrial.

3. Proyecto de Ordenamiento Ambiental de las Islas de la Bahía.

Las Islas de la Bahía, ubicadas en el Mar Caribe a 32 millas de la costa, consideradas el más importante polo de desarrollo turístico cuyos planes vendrán a reforzar la explotación y conservación turística mediante los siguientes componentes:

a. Institucional Legal
b. Financiero
c. Educación y Capacitación Ambiental
d. Catastro y Regulación de la Tierra
e. Parque Nacional Marino
f. Manejo de cuencas y áreas costeras
g. Evaluación Socio-económico
h. Saneamiento Ambiental

4. Programa Piloto de Ecoturismo en el Refugio Silvestre de Cuero y Salado.

Tiene como objetivo fomentar el ecoturismo en Honduras analizando previamente la capacidad de soporte de los ecosistemas existentes en el refugio para habilitar e incorporar su potencial a la oferta turística del país. El área del proyecto se encuentra en las confluencias de los ríos Cuero y Salado que desembocan en el mar Atlántico, cercano a la ciudad de la Ceiba, a comunidades garífunas, al Parque Pico Bonito con una extensión de 680 Km2. y altura de 2,500 m.s.n.m.

5. Proyecto Ruta de las Reales Minas.

Se desarrollará en la periferia de Tegucigalpa, cercano a uno de los parques naturales más grandes del área:

Parque Nacional La Tigra integrando y rehabilitando
3 pequeños poblados: Sta. Lucía, Valle de Angeles y San Juancito.

9.3. Acciones de apoyo a la inversión.

Para apoyo, el Gobierno de la República ha emitido diferentes decretos:

a. Decreto 18-90 Ley de Ordenamiento Estructural de la Economía.

b. Decreto 90-90 Ley de Adquisición de Bienes Urbanos en las áreas que delimita el Artículo 107 de la Constitución de la República.

c. Decreto 93-91 Ley para los Residentes pensionados y rentistas.

d. Decreto 84-92 Ley Constitutiva de las zonas industriales de procesamiento para exportaciones (ZIP) y zonas libres turísticas (ZOLT.).

e. Decreto 80-92 Ley de Inversiones.

X. MARCO LEGAL DEL SECTOR HIDRICO

La regulación es abordada en Honduras, como en la mayoría de los países, desde diferentes grupos normativos. Se pueden establecer dos grupos de leyes, uno que afecta al sector en cuanto a su concepto como recurso natural; y otro, que se orienta más hacia una consideración del agua desde un punto de vista administrativo, como servicio público que debe ser prestado a la población. Así, las leyes que compondrían estos grupos serían:

A. Ley General del Ambiente
Código de Salud
Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales
(obsoleta 1927)

B. Ley de Municipalidades
Ley de Inversiones

Estas leyes y reglamentos de COHDEFOR, IHMA, Ley de Modernización Agrícola, y otros, aunque individualmente sean correctas, presentan un problema de coordinación, encontrándose incluso contradicciones entre ellas. Esta descoordinación es fruto de la falta de un plan administrativo general que defina claramente las competencias de cada secretaría y establezca mecanismos de coordinación entre ellas. Las leyes son, elaboradas de forma individualizada y en su mayoría se encuentran alejadas de la realidad hondureña. Una evolución legislativa en esta línea puede llevar a un excesivo crecimiento del aparato administrativo del Estado. Sin embargo, se aprecia el planteamiento de un objetivo final de descentralización administrativa, por lo que es aún más evidente la necesidad de un marco regulador y organizativo adecuado.

10.1. La Ley General del Ambiente.

Así como el reglamento que se encuentra en fase de elaboración, pretende constituirse como regulación base o marco en la materia. Con esta Ley se crea la Secretaría General del Ambiente, que aunque parece haberse concebido como un ente eminentemente normativo, en la ley se observan competencias de tipo ejecutivo que pueden entrar en conflicto con lo habilitado por el Proyecto de Ley de Aguas, y sobre todo con las competencias de la Secretaría de Salud. Se establece en esta Ley la creación de una Procuraduría del Medio Ambiente, dedicando varias secciones a la tipificación de delitos e infracciones ecológicas. El desarrollo normativo contenido

en el borrador del reglamento de esta ley es adecuado en cuanto a su contenido, como sucede con la Ley misma, pero le falta coherencia con ella. En general, por un lado parece necesaria una mayor simplificación a nivel normativo e institucional y, por el otro, una habilitación de mecanismos que hagan posible una ejecución satisfactoria de las leyes.

El Código de Salud no tiene un contenido normativo importante en lo que se refiere al agua, remitiéndose a diferentes reglamentos específicos en cada materia, que no se encuentran todos publicados. Por último, no quedan claras su competencias normativas en relación con la Ley de Medio Ambiente.

10.2. La Ley de Municipalidades.

Se encuentra dentro del proyecto general de modernización de Estado y a ello responde su contenido. Sin embargo, no establece criterios claros en cuanto a la obligación de prestación de servicios públicos por parte de los Municipios, ni siquiera se establece qué se entiende por servicios públicos. Por otra parte, diversos sectores de la Administración ponen en evidencia su aplicación práctica al considerar, por el momento al Municipio, como incapaz para llevar a cabo la gestión de sus propios recursos y la prestación de estos servicios, estando de hecho incapacitado para ello en muchos casos. En esta Ley se abre la posibilidad de participación de la iniciativa privada en el sector, pero para ello sería conveniente la promulgación de una Ley que contemple este tipo de contratación con la Administración, regulando los procesos de otorgamiento y habilitando diferentes fórmulas de relación.

10.3. Ley de inversiones y su reglamento.

No pone ningún obstáculo a la participación del sector privado, tanto nacional como extranjero, en este sector. Unicamente se exige la posesión de un certificado que será expedido por la Secretaría de Economía y Comercio.

10.4. La Ley General de Aguas.

Vigente y promulgada en 1927, la Ley establece que las aguas superficiales son propiedad del Estado, mientras que las aguas subterráneas pertenecen a los propietarios de los terrenos que las alumbren. Dada la propiedad privada sobre las aguas subterráneas, el control sobre las extracciones y la sobreexplotación de los acuíferos es limitado. Para la utilización de las aguas superficiales, la Ley establece la figura de "Contrata de Aprovechamiento" con el Gobierno, cuya duración debe determinarse en cada caso. Establece la Ley un orden de preferencia para los diferentes usos, dando prioridad al abastecimiento de poblaciones, admitiendo la posibilidad de expropiación de una contrato a favor de otro uso que le preceda en este orden de preferencia, previa indemnización. No admite en cambio la Ley ninguna modificación en el uso para el que se otorgó la "Contrata de Aprovechamiento".

El desarrollo económico, el crecimiento de las áreas urbanas y la aparición de nuevas actividades económicas está dando lugar a conflictos entre usos que compiten por recursos limitados. Así

mismo, la falta de medidas anticontaminantes resultan en el deterioro de la calidad de estos recursos y su disponibilidad. La misión considera por ello esencial la promulgación de un nuevo marco legal que regule la utilización de los recursos hídricos, establezca incentivos para su protección y uso racional y desarrolle la estructura administrativa para ello.

Un Proyecto de nueva Ley General de Aguas se ha remitido recientemente al Congreso para dictamen. De acuerdo con este proyecto, todas las aguas, superficiales y subterráneas serán propiedad del Estado, que podrá otorgar derechos de usos, de carácter administrativo y sometidos a un canon, para la utilización de las agua por encima de caudales mínimos. Para esta función y para la ordenación, planificación y vigilancia de los recursos de agua, el proyecto propone la creación del Instituto Hondureño de Recursos Hídricos (IHRH). Asimismo, aunque sin desarrollar su composición, financiamiento y funciones, el proyecto propone la creación de "Organismos de Cuenca" con la participación de los usuarios, destinados al manejo integral de una o más cuencas para aprovechar o proteger los recursos naturales. Asimismo contempla un Capítulo referente a las aguas internacionales.

Aunque el proyecto al Congreso introduce novedades que mejoran significativamente la Ley actual, la misión considera que no incluye aspectos esenciales para abordar muchos de los problemas que afectan al sector. En particular se sugiere que el texto sea revisado de acuerdo con los siguientes puntos"

a. La Ley debería incorporar mecanismos económicos que incentiven la adopción de medidas destinadas al control de la contaminación, preferiblemente en la forma de canon de vertido de aguas residuales que graven éstos en función del caudal y la carga contaminante.

b. El cánon de utilización debe extenderse de forma general a todos los usuarios del recurso, en particular a las empresas y entidades que están a cargo del servicio de abastecimiento de aguas a las poblaciones.

c. La estructura, funciones y mecanismos de financiamiento de los Organismos de Cuenca deben determinarse en la Ley. Entre las opciones que deben evaluarse está la de conformar los Organismos de Cuenca como entidades de gestión descentralizada del Estado, que incorporan de forma mayoritaria a los usuarios en su órgano de dirección, asuman la función de otorgar los derechos de uso de las aguas. Otra de sus funciones principales debe ser la de canalizar recursos financieros, incluyendo parte de los cánones de uso y vertido, a la ejecución y operación de acciones de gestión y protección de la cuenca y el recurso, defensa de márgenes y control de la contaminación.

d. La coordinación de competencia entre el IHRH (y los Organismos de Cuenca), la Secretaría de Salud Pública SANAA, ENEE y los organismos que crea la Ley General del Ambiente en materia de ordenación, vigilancia y protección de los recursos hídricos debe quedar claramente establecida en la Ley y en los Reglamentos que desarrollen estas Leyes.

CUADRO No.1

DISPOSICIONES LEGALES VINCULADAS AL MANEJO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

No. Orden	D E T A L L E			
1	Constitución de la República		131	11-01-82
2	Ley General de Admón.Pública		141	27-10-86
3	Ley de Planificación		179	31-10-86
4	Ley Orgánica del Presupuesto		407	13-12-76
5	Ley de Servicio Civil		126	28-10-67
6	Ley de Contratación del Estado		148	19-08-65
7	Ley Orgánica de la Proveeduría General de la República		40	02-05-58
8	Código del Trabajo		189	23-06-59
9	Ley de Municipalidades y del Régimen Político	(Gaceta)		1927
10	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales	(Gaceta)		6-08-27
11	Ley Forestal y su Reglamento		85	18-11-71
12	Código Sanitario	(Gaceta)		04-01-67
13	Ley de Pesca		154	09-06-59
14	Ley de Parques Nacionales, Refugios de Vida Silvestre y Reservas Biológicas		87	05-08-87
15	Ley de Catastro		933	17-06-87
16	Ley de Creación de COHDEFOR		103	10-01-74
17	Ley de Creación de la ENEE		48	20-02-57
18	Ley de Creación del SANAA		91	26-04-61
19	Ley de Reforma Agraria y de Creación del INA		170	31-12-74
20	Decreto de Creación de la SRN		8	31-12-74
21	Ley General del Ambiente		800	25-07-90
22	Ley de Modernización del Sector Agrícola			05-03-92

XI. CUENCAS HIDROGRAFICAS

11.1. Generalidades.

La República de Honduras es un país que tiene numerosas y diversas cuencas hidrográficas haciéndolo merecedor de grandes recursos hídricos constituídos como su mayor riqueza natural, dada la inter relación agua-bosque-suelo, y la ubicación tropical de su territorio de orografía montañosa e irregular.

Además Honduras es un país con soberanía sobre los territorios propios en cuencas hidrográficas compartidas con Guatemala, El Salvador y Nicaragua.

11.2. Antecedentes.

Debido a los acontecimientos históricos de Centroamericana y particularmente de Honduras respecto a los tratados de límites territoriales, en grandes tramos de las fronteras delimitadas con los países colindantes (con excepción de Guatemala), se convino en usar los ríos como líneas divisorias internacionales. Sin embargo, en la actualidad, la humanidad a través de sus líderes y técnicos se ha dado cuenta de la importancia que tiene el Desarrollo Sostenido. Mantener la biodiversidad, ecología, conservación del ambiente y los recursos naturales, constituyen un nuevo orden de planificación y desarrollo espacial, incorporando el reconocimiento de la importancia vital y estratégica de considerar las cuencas hidrográficas como territorios de vida y seguridad de los países.

El Gobierno de la República de Honduras ha visualizado este principio como uno de los objetivos básicos de la estrategia en la que se enmarca su desarrollo.

Esto obliga a revisar constantemente las políticas vigentes a fin de enmarcarlas estratégicamente hacia el fortalecimiento territorial en primera instancia, y al aprovechamiento integral y protección de los recursos, para luego concertar y convenir a nivel Centroamericano en la elaboración de programas conjuntos tendientes a la unificación de la Patria Grande.

11.3. Organismos Nacionales.

Conforme a la Legislación Hondureña, la conducción de la política exterior es potestad del Presidente de la República, quien la ejecuta a través de la entidad encargada de los Tratados Internacionales de límites que es el Ministerio de Relaciones Exteriores. En el campo de las aguas, según el tipo de servicio que de la misma se desee obtener se cuenta con las unidades técnicas siguientes:

- **Aguas Potable y Alcantarillado:** El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA) dependiente del Ministerio de Salud Pública.
  División Municipal de Agua (DIMA), dependiente de la Alcaldía de San Pedro Sula.

- **Agua para Riego Agrícola:** Dirección de Recursos Hídricos, dependiente de la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales.

- **Agua para Hidroenergía:** La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), dependiente de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT).

- **Agua como Energía Destructora:** Departamento de Obras Hidráulicas de la Dirección General de Obras Públicas (DGOP) dependencia de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT).

  La Comisión Ejecutiva del Valle de Sula (CEVS) como cabeza de Sector, la Secretaría de Planificación (SECPLAN).

- **Cuencas Hidrográficas (en la Actualidad)**

  Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), dependiente del Ministerio de Recursos Naturales. Las Instituciones indicadas en el apartado anterior, más La Secretaría del Ambiente (SEDA), La Secretaría de Planificación (SECPLAN) y la Dirección Ejecutiva del Catastro.

La dinámica que se sigue para analizar un determinado proyecto hidráulico de usos múltiples, es integrar una Comisión Técnica Multisectorial bajo la coordinación de la Institución Líder, que en este caso es la Gestora del Proyecto.

Cuando se trata de un proyecto compartido de carácter internacional, el grupo Técnico Interinstitucional prepara las bases técnico-jurídicas para la formulación de los proyectos de convenios internacionales. Previo acuerdo con la otra parte, se eleva a Relaciones Exteriores para que éste cubra los procedimientos de Ley y estilos de protocolo ya establecidos para la firma de convenios en armonía y coordinación con el país o países involucrados.

Una vez preparados y firmados los documentos o convenios por los países interesados los mismos deberán ratificarse por el Poder Ejecutivo y Legislativo para que sea Ley.

Se establece como política nacional que en caso de proyectos internacionales sobre territorio de Honduras, estos se harán del conocimiento del Consejo Nacional de Seguridad previo a la emisión de los dictámenes correspondientes, y antes de que la Cancillería concrete el Convenio Internacional como función del Poder Ejecutivo. En el seno del Congreso Nacional se verifica que los mismos se enmarquen o no entren en conflicto con la Constitución de la República y los intereses nacionales, y sólo así, lo ratifica el Poder Legislativo para que pueda constituirse en Ley.

11.4. Cuencas compartidas.

La República de Honduras tiene jurisdicción soberana en parte de cuencas compartidas con los países limítrofes en la siguiente forma:

Con Guatemala:	**La Cuenca del Río Motagua con**	**2,141.14 Km2**
Con el Salvador:	**La Cuenca del Río Lempa con**	**5,672.88 Km2**
Cuenca del Río Goascorán con		**1,576.62 Km2**
		7,249.51 Km2
Con Nicaragua:	**La Cuenca del Río Wans Coco o Segocia con**	**5,305.22 Km2**
	La Cuenca del Río Negro con	**959.52 Km2**
		6,264.74 Km2

El área de territorio hondureño en Cuencas compartidas asciende a 15,655.39 Km2 equivalentes al 13.92 % de su extensión total.

11.5. Ejecución de Proyectos.

Hasta la fecha la República de Honduras no ha considerado necesaria la ejecución de proyectos en forma multinacional, pero ha visto la necesidad del planteamiento de otros proyectos en forma nacional, a fin de atender las necesidades en las regiones que así lo requieren, tal es el caso de :

- Proyecto "Desarrollo Protección y Drenaje del Valle de Cuyamel y Bahía de Omoa".
- Proyecto "Desarrollo Integral de la Cuenca y Zona Arqueológica del Río Copán".
- Proyecto "Protección, Desarrollo y Obras Hidráulicas en la Cuenca Sur Occidental de Honduras".
- Proyecto "Estabilización y Protección contra Inundaciones, Río Goascorán Margen Izquierda".
- Proyecto "Obras de Protección, Canalización y Drenaje Río Negro".
- Proyecto "Obras de Canalización para Transporte Fluvial y de Protección Región de la Mosquitia Hondureña".

Hasta el momento la participación hondureña en proyectos multinacionales han sido resultado de las acciones promovidas por otros países. Tal es el caso del Plan Trifinio, el Plan Hidroenergético y de Usos Múltiples gestado por El Salvador en el Río Lempa, que obliga a este país a presentar propuestas a Honduras para la realización binacional del proyecto El Tigre. Este proyecto según

la opinión pública nacional y los análisis preliminares realizados por técnicos de diferentes disciplinas es un proyecto de beneficio exclusivo para El Salvador y de gestión soberana hondureña, con poco beneficio para el país.

Lo expresado anteriormente indica que los llamados proyectos binacionales o trinacionales de reciente presentación no han sido promovido y mucho menos creados por Honduras, poseedora de las mejores condiciones geográficas y mayores recursos naturales, tal como lo confirman los documentos de base para la ejecución de proyectos multinacionales preparados por Guatemala y El Salvador.

Honduras está consciente de la realidad de los países Centroamericanos y del fortalecimiento de la comunidad del istmo. Por tal razón, continúa participando en estos proyectos a fin de contribuir a paliar las mayores crisis geográficas que otros presentan. Sin embargo se hace necesario hacer una revisión de fondo a tales proyectos y así asegurar también a Costa Rica la confianza en los programas auténticamente integracionistas, sin soslayar ni ofender las idiosincracias nacionales.

11.6. Recomendaciones para solución de problemas.

a. De carácter Nacional

1. Implementar las acciones a corto plazo derivados del Grupo II del Primer Encuentro Nacional sobre los Recursos Hídricos, de donde se establecerán las nuevas políticas nacionales sobre su Espacio Soberano, y los aportes en el campo de Recursos Hídricos presentados por los Ingenieros Civiles Nacionales en el XI Congreso de Ingeniería.

2. Revisión profunda de los Proyecto Multinacionales planteados por los países vecinos a fin de armonizar con la ciudadanía, la opinión pública y técnica en general, y con el propósito de fortalecer la decisión política, para que exista la convicción de que dichos proyectos son garantes de la paz Centroamericana y la Seguridad soberana de Honduras.

b. De Carácter Centroamericano

1. Declaración oficial e Internacional de que los proyectos multinacionales garantizan la paz Centroamericana, las soberanías e integridad territorial, y la seguridad para cada uno de los países en garantía de sus generaciones futuras.

2. Los mecanismos para ejecución de proyectos multinacionales deben tener amplia difusión en todos los países involucrados, a fin de lograr los consensos nacionales y garantizar el cumplimiento de las recomendaciones ya expresadas.

Se adjunta el listado de regiones por cuencas que conforman el Territorio Nacional.

TERRITORIO NACIONAL DE HONDURAS

TERRITORIO CONTINENTAL **112,496.76 Km2**

1.	Cuenca Río Motagua	2,141.14 Km2
2.	Cuenca Bahía de Omoa	539.39 Km2
3.	Cuenca Río Chameleón	4,399.32 Km2
4.	Cuenca Río Ulúa	21,230.69 Km2
5.	Cuenca Laguna Los Micos	460.62 Km2
6.	Cuenca Litoral Atlántico	4,333.67 Km2
7.	Cuenca Bahía de Trujillo	158.65 Km2
8.	Cuenca Río Aguán o Romano	10,386.14 Km2
9.	Area Drenaje de Limón	631.29 Km2
10.	Area de Farallones - Iriona	158.65 Km2
11.	Drenaje Tacamacho - Cabo Camarón	132.39 Km2
12.	Cuenca Río Sico, Tinto o Negro	7,090.76 Km2
13.	Cuenca Laguna de Ibans	329.33 Km2
14.	Cuenca Río Plátano	1,248.35 Km2
15.	Cuenca Laguna de Brus	1,576.58 Km2
16.	Cuenca Río Patuca	24,762.39 Km2
17.	Cuenca Laguna Caratasca	6,696.89 Km2
18.	Cuenca Río Kruta	1,314.01 Km2
19.	Cuenca Río Wans Coco o Segovia	5,305.22 Km2
20.	Cuenca Río Negro	959.52 Km2
21.	Cuenca Río Choluteca	7,681.57 Km2
22.	Cuenca Bahía San Lorenzo	591.91 Km2
23.	Cuenca Río Nacaome	2,745.06 Km2
24.	Cuenca Bahía de Chismuyo	308.71 Km2
25.	Cuenca Río Goascorán	1,576.63 Km2
26.	Cuenca Sur Occidental de Honduras	5,672.88 Km2
	TOTAL	**112,491.76 Km2**
	TERRITORIO INSULAR	**207.24 Km2**
	Océano Pacífico (Golfo Fonseca)	103.52 Km2
	Océano Atlántico (Mar Caribe)	103.72 Km2
	TOTAL	**207.24 Km2**
	GRAN TOTAL	**112,699.00 Km2**

XII. FENOMENOS NATURALES, SEQUIAS E INUNDACIONES

12.1. Marco Legal.

La base legal que regula el organismo especializado para coordinar los esfuerzos de los sectores públicos y privados para prevenir, planificar, dirigir y ejecutar las labores de ayuda, salvamento, rehabilitación y otros similares que sean necesarios realizar de manera expedita es el Decreto No. 9-90 E, que contiene la Ley de Contingencias Nacionales.

Esta Ley regula las situaciones de contingencia nacional, regional y local, provocadas por la alteración de los fenómenos naturales en el país, que se califiquen como emergencias, desastres o calamidades.

Con tal propósito el Artículo 3 de esta Ley crea la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO). Siendo el objetivo fundamental la adopción de políticas y medidas orientadas a atender a la población, y a la rehabilitación y construcción de las áreas dañadas por la incidencia de fenómenos naturales que afecten la actividad económica y el bienestar de la población. Así como programar y desarrollar diferentes actividades a fin de prevenir consecuencias negativas en las zonas de mayor incidencia de tales fenómenos.

12.1.1. Organización y funciones.

El Artículo 6 de la Ley de Contingencias establece que COPECO está constituida de la manera siguiente:

a) El Presidente de la República o el que nombrare entre los Designados a la Presidencia, quien lo presidirá;

b) El Secretario de Estado en los Despachos de Gobernación y Justicia;

c) El Secretario de Estado en los Despachos de Defensa Nacional y Seguridad Pública;

d) El Secretario de Estado en los Despachos de Salud Pública;

e) El Secretario de Estado en los Despachos de Hacienda y Crédito Público;

f) El Secretario de Estado en los Despachos de Planificación, Coordinación y Presupuesto;

g) El Presidente del Banco Central de Honduras;

h) Un representante del Sector Privado, designado por el COHEP;

i) Un representante designado por las Asociaciones Campesinas.

j) Un representante de la Cruz Roja Hondureña.

El Presidente de la COPECO podrá integrar a la Comisión a representantes de Instituciones Públicas y Privadas, que a su juicio considere necesarios para el mejor funcionamiento de la Comisión.

A nivel regional figura el Comité de Emergencia Regional (CODER) y el Comité de Emergencia Local (CODEL).

El Artículo 7 establece las siguientes funciones:

a) Organizar y dirigir las acciones que sean necesario ejecutar en casos de emergencia, desastres y calamidades que surjan en el país;

b) Adoptar medidas preventivas, tendentes a contar con los recursos y mecanismos apropiados para afrontar esas situaciones críticas;

c) Coordinar el desarrollo de actividades de apoyo, que integren con participación de organismos e instituciones públicas, privadas y de cooperación internacional;

d) Solicitar al Poder Ejecutivo, la declaración de situación de emergencia, desastre o calamidad nacionales, en zonas o regiones afectadas;

e) Organizar y capacitar grupos y brigadas de voluntarios, en labores de salvamento, asistencia y rehabilitación de zonas afectadas;

f) Integrar y coordinar las comisiones y grupos de trabajo que se consideren apropiados para atender en forma eficiente las necesidades de emergencia;

h) Gestionar, recibir y administrar la ayuda internacional de organismos y gobiernos amigos;

g) Elaborar al final de cada situación de emergencia, desastre o calamidad que hubiere sido declarada, la evaluación de los daños ocurridos y la determinación de sus orígenes y las &acciones y medidas de prevención para futuras situaciones, y;

i) Otras que esta Ley le confiere.

12.1.2. Frecuencia de los fenómenos naturales.

Estudios de varios investigadores demuestran que la región del Norte y Litoral Atlántico de

Honduras son las zonas de mayor riesgo, ya que están expuestas a fuertes lluvias causadas por tormentas tropicales y/o huracanes cada 4 a 5 años, con un ciclo marcado de 20 años.

Las fechas que se mencionan en varios informes son: 1922, 1926, 1934, 1935, 1938, 1941, 1945, 1954, 1960, 1961, 1969, 1974, 1990 y 1993.

Los eventos que han causado los mayores daños materiales, pérdidas de vidas e inversiones ocurrieron en los años 1934, 1954, 1974, evidenciando la secuencia cíclica ya descrita en este siglo.

Las regiones descritas son de las más ricas del país; en ellas se asienta la actividad bananera, la más importante económicamente, que genera el 50% del valor de toda la producción agropecuaria.

Si bien esta actividad es el centro motor de las empresas transnacionales comercializadoras de fruta, el número de agricultores privados que se convierten en abastecedores de las compañías aumenta cada año, por lo que la producción está pasando paulatinamente al control de nacionales hondureños.

Las inundaciones ponen en peligro el desarrollo de la actividad agropecuaria por la frecuencia con que ocurren y el alto riesgo de las inversiones. Así como por los efectos económicos sobre los agricultores y sobre el país que son muy altos debido al costo que significa la merma en la generación de divisas.

12.1.3. Monto estimado anual de los daños causados por inundaciones a la economía de Honduras.

Para ilustrar la cuantía de daños por este concepto se parte de las evaluaciones realizadas por SECPLAN después de las inundaciones ocurridas en las regiones Norte y Litoral Atlántico en los años 1990-1993.

El resultado de estas cuantificaciones arroja pérdidas totales de L.129.7 millones en 1990, que representaron el 11.4% del PIB, mientras que en 1993 esta cantidad supero los L.488.3 millones, significando el 25% del PIB para ese año.

RESUMEN DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LAS INUNDACIONES POR SECTOR AÑOS 1990-1993

(En Miles de Lps.)

T O T A L	1990 Unidades	Lps.	1993 3/ Unidades	Lps.
Muertes			292	
Viviendas dañadas y/o destruidas.	3,472	24,074	2,500	31,213.5
Cultivos diversos 1/	30,507	95,626	17,562	34,357.4
Infraestructura 2/	Varios	24,074	Varias	113,571.0
T O T A L		129,743		488,358.0

Fuente: SECPLAN.

En ambos eventos se afectó un promedio de 18,000 familias con una población superior a las 90,000 personas. Se destaca la pérdida de la vida de 292 compatriotas en el último año, aparte de la pérdida de gran cantidad de infraestructura vial y cultivos entre los que se destaca el banano, plátano, maíz y arroz entre los más afectados.

1/ Los principales cultivos son banano, plátano, maíz, arroz.
2/ Puentes, carreteras, bordos, línea férrea, tubería de agua potable etc.
3/ Se refiere a tormenta GERT.

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE NICARAGUA

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice F.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

Coordinador General	Ing. Javier López M, Msc.	MARENA
Investigación y Manejo de la información básica	Ing. William Montiel	INETER
Medio Ambiente y Calidad del Agua	Ing. Javier López M, Msc.	MARENA
	Lic. Ulises Aguilar	MARENA
Agua Potable, alcantarillado y Saneamiento	Ing. Gregorio Herrera	INAA
	Ing. Sara Briones	INAA
	Ing. Denis Peña	MINSA
Riego Adecuación de Tierras	Ing. Isidro Salinas	INTA
Energía y generación hidroeléctrica	Ing. Miguel Matute	INE
Turismo y recreación	Lic. Raquel Quezada	MITUR
Marco Legal	Dra. Rosario Sáenz	MARENA
Cuencas Transnacionales	Dra. Esperanza Cuan Acosta	MINREX
Fenómenos Naturales, Sequías r inundaciones	Dr. Freddy Picado	INETER

MARENA:	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
INETER:	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INAA:	Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
MINSA:	Ministerio de Salud
INTA:	Instituto de Tecnología Agropecuaria
INE:	Instituto Nicaragüense de Energía
MITUR:	Ministerio de Turismo
MINREX:	Ministerio de Relaciones Exteriores

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

Nicaragua está ubicada en el centro del istmo centroamericano, entre las Repúblicas de Honduras y Costa Rica, el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Es el país más extenso de América Central, con una superficie aproximada de 130,682 km^2, incluyendo el lago Xolotlán (1,016 km^2), el lago Cocibolca (8,000 km^2) y otros cuerpos de agua que, en conjunto, cubren 10,333 km^2. Posee además, una extensa plataforma continental que ocupa 80,000 km^2 adicionales y 21,000 km^2 de talud marino.

Por su geografía, el país está dividido en tres regiones naturales claramente definidas: la del Pacífico, la Central y la del Atlántico o Caribe, ver Mapa Nº 1.

La Región del Pacífico comprende una extensión de aproximadamente 38,700 km^2. Se caracteriza porque todos sus rasgos geomorfológicos siguen un paralelismo al litoral oceánico. Está dividida en cuatro sub-regiones: la faja costera del Pacífico, la depresión nicaragüense, los cerros del Sureste y la cordillera de los Maribios

La Región Central cubre un área de aproximadamente 42,400 km^2, formando una serie de mesetas escalonadas, disectadas por las cuencas de impresionantes ríos. La altura de estas mesetas declinan de los 600 metros desde el curso superior del río Coco, hasta los 200 metros frente al río San Juan, pasando por montañas de relativa altura, entre las que se destacan el cerro Mogotón con una altura de 2,107 msnm y el cerro Kilambé con 1,750 msnm. Comprende tres sub-regiones: la altiplanicie segoviana, las mesas escalonadas y llanos interiores y las serranías y valles fluviales interpuestos.

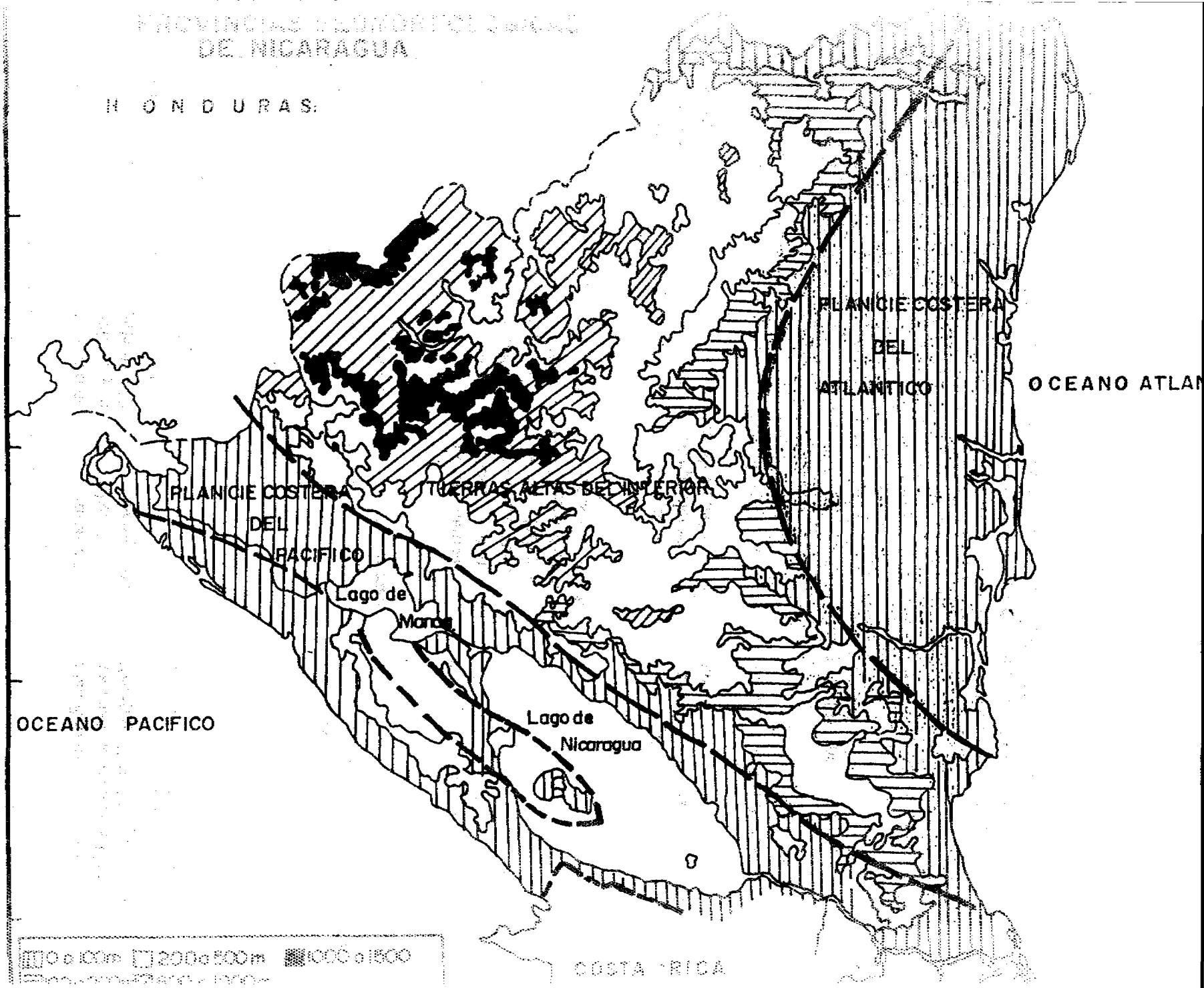
La Región del Atlántico comprende una superficie de aproximadamente 46,600 km^2, abarcando una peniplanicie que desciende casi imperceptiblemente desde la meseta central hacia el litoral. Se divide en dos sub-regiones: la llanura aluvional y el litoral pantanoso.

Administrativamente, el país está dividido en 15 Departamentos y dos Regiones Autónomas, los que a su vez están formados por 143 municipos.

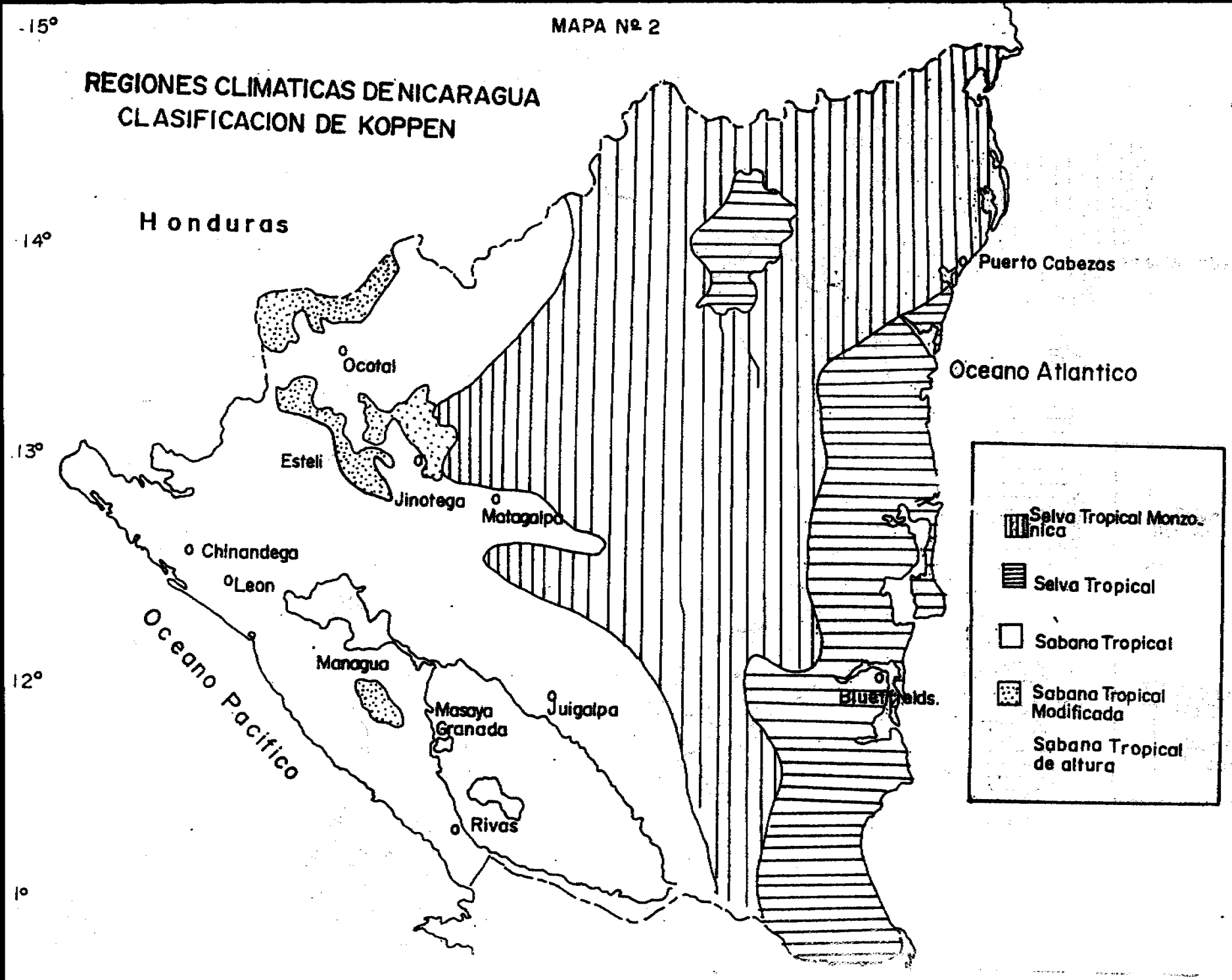
De acuerdo a la clasificación de Koopen, en el país se presentan cuatro tipos o categorías de clima: Tropical de Pluvioselva, Monzónico de Selva, Tropical de Sabana y Subtropical de Montaña, ver Mapas Nº 2 y 3.

El clima Tropical de Pluvioselva se presenta en la región Suroriental del país, desde Bluefields hasta el río San Juan. Se caracteriza por ser muy uniforme a lo largo del año, con alta pluviosidad y temperatura. Llueve arriba de los 4,000 mm anuales durante todo el año, disminuyendo en intensidad y frecuencia algunas semanas de Marzo y Abril. La temperatura media oscila entre los 25º C en los meses menos calurosos y 29º C en los meses más cálidos.

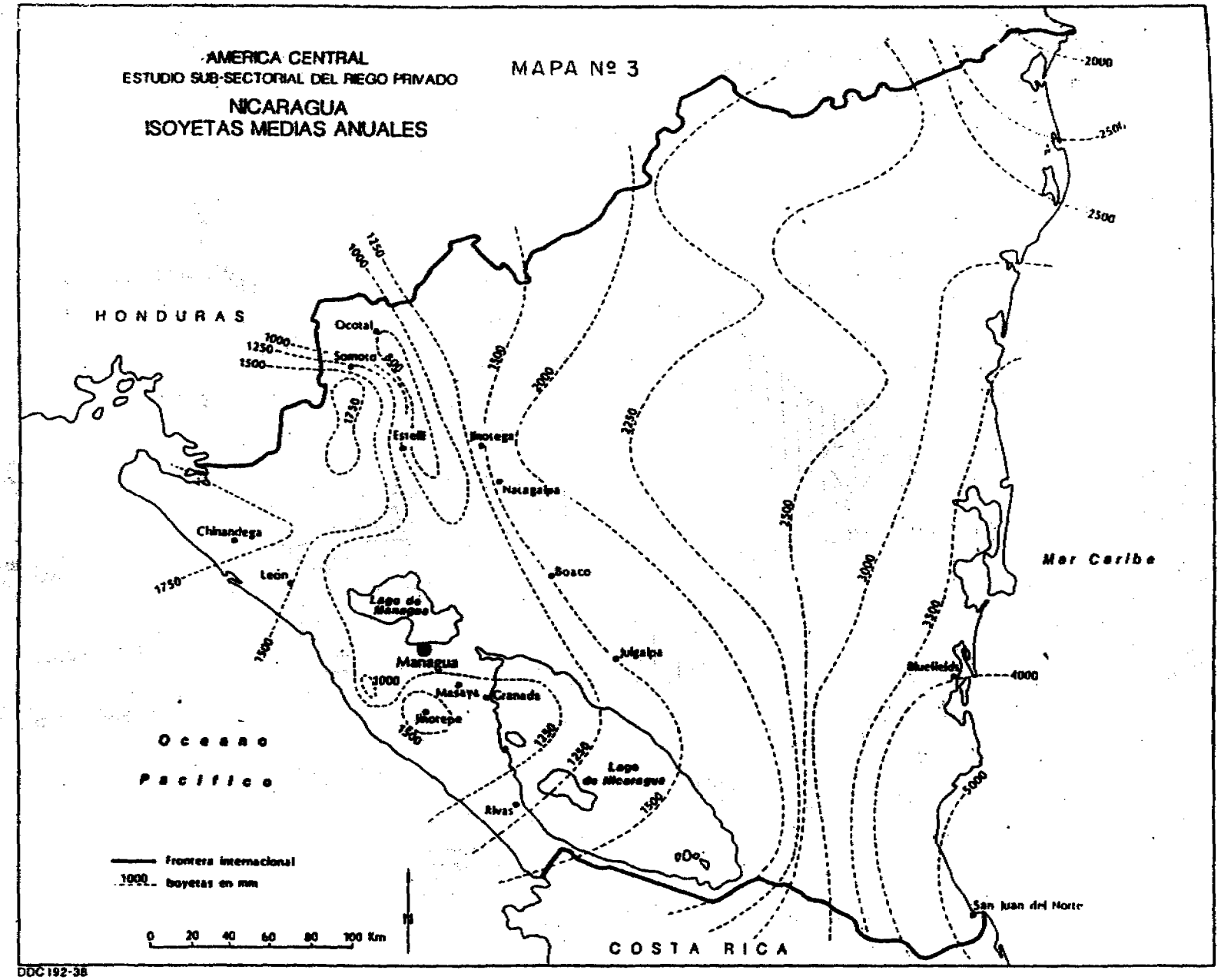
Mapa N° 1 regiones de Nicaragua



Mapa N° 2 zonas climáticas



Mapa Nº 3 isoyetas



El clima Monzónico de Selva se presenta en la llanura del Caribe. Se caracteriza por tener un período lluvioso de 9 ó 10 meses, con una precipitación promedio que varía entre 2,000 y 4,000 mm anuales. La temperatura media mensual es de 27º C, con pocas variaciones entre el mes más cálido y el más templado.

El clima Tropical de Sabana caracteriza a toda la región del Pacífico y a las estribaciones occidentales de la cordillera central, abarcando desde el nivel del mar hasta los 1,000 metros de altura aproximadamente. Se caracteriza por presentar una marcada estación seca, de entre cuatro y seis meses de duración, confinada principalmente entre Noviembre y Abril. La precipitación varía desde un mínimo de 500 mm en los llanos áridos, hasta un máximo de 2,000 mm en las alturas de la cordillera central. La temperatura tiene un promedio de 29º C en las cálidas costas del Pacífico y de 21º C en los lugares elevados de las montañas centrales.

El clima Subtropical Seco se presenta en el macizo central, con una estación seca de cuatro a seis meses de duración, con temperaturas promedios menores debido a que corresponde a lugares situados arriba de los 1,000 metros. La temperatura media oscila entre los 10 y los 20º C entre el mes más frío y el más templado respectivamente. La precipitación es siempre mayor a 1,000 mm pero menor a 2,000 mm anuales.

Hidrográficamente, y de acuerdo a la clasificación realizada por el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, el territorio nacional está dividido en 21 cuencas hidrográficas, de las cuales 13 drenan hacia el Mar Caribe, abarcando aproximadamente el 90% del territorio nacional y 8 lo hacen hacia el Océano Pacífico, ocupando el 10% del territorio nacional, ver Mapa Nº 4.

Las cuencas que drenan hacia el Mar Caribe son de mayor tamaño que las que drenan hacia el Pacífico, habiendo en el primer grupo cuencas con área tributaria mayor de 15,000 km^2, mientras que las que escurren hacia la vertiente del Pacífico tienen un área no mayor de 4,000 km^2, habiendo varios casos de cuencas con área tributaria menor de 500 km^2, ver Cuadro Nº 1.

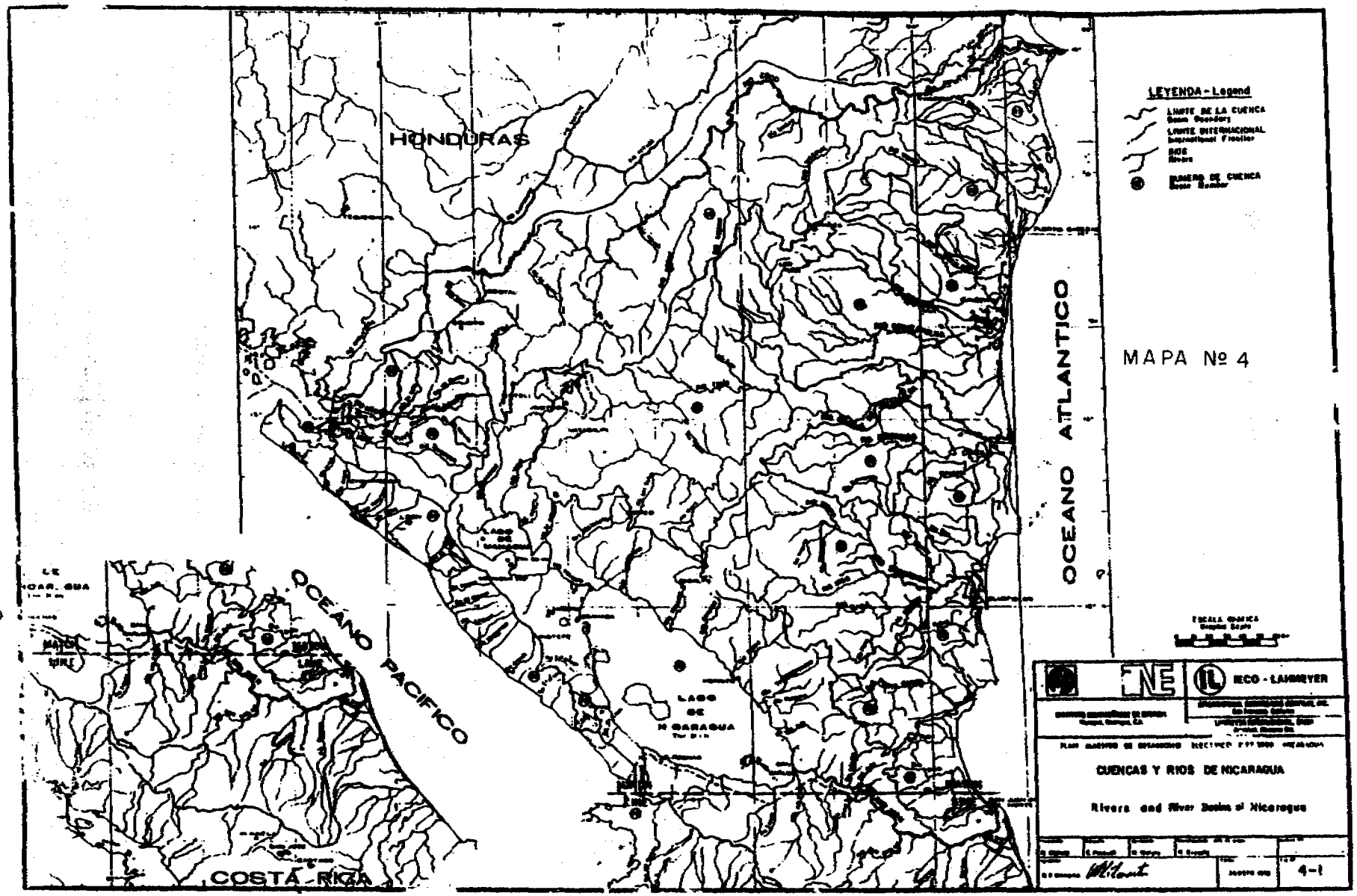
La población estimada para 1994 es de 4.4 millones de habitantes, con una densidad poblacional promedio de 37 hab/km^2, con una tasa de crecimiento, la mayor del continente, que varía entre el 3.3 y el 3.5% anual.

El ingreso per cápita oscila entre los 420 y los 450 dólares, de los cuales, 150 provienen de la ayuda externa. Los indicadores sociales dan fe del evidente deterioro económico por el que atraviesa el país: una mortalidad infantil de 72 niños por cada mil nacidos vivos y un índice ascendente de pobreza en donde el 48% de la población vive en condiciones de pobreza extrema[1].

---

[1] Plan de Acción Ambiental de Nicaragua

MAPA Nº 4 cuencas hidrográficas



Cuadro Nº 1
CUENCAS HIDROGRAFICAS DE NICARAGUA

CUENCA N#	NOMBRE	AREA km²	PREC. PROM. ANUAL, mm
	VERTIENTE DEL CARIBE		
45	Río Coco (*)	19,359	1,800
47	Ríos entre Coco y Wawa	3,936	2,960
49	Río Wawa	5,424	3,300
51	Río Kukalaya	3,752	2,700
53	Río Prinzapolka	11,063	2,500
55	Río Grande de Matagalpa	11,873	2,700
57	Río Kurinwás	4,824	3,100
59	Ríos entre Kurinwás y el Escondido	2,454	3,750
61	Río Escondido	11,682	3,050
63	Ríos entre el Escondido y el Punta Gorda	1,569	4,300
65	Río Punta Gorda	5,374	4,100
67	Ríos entre el Punta Gorda y el San Juan	2,193	5,000
69	Río San Juan (**)	28,629	1,200
	VERTIENTE DEL PACIFICO		
58	Río Negro (***)	1,404	500
60	Río Estero Real	3,581	1,600
62	Ríos entre el Estero Real y el Volcán Cosigüina	318	2,000
64	Ríos entre el Volcán Cosigüina y el Tamarindo	2,940	1,850
66	Río Tamarindo	310	1,450
68	Ríos entre el Tamarindo y Brito	2,712	1,650
70	Río Brito	268	1,600
72	Ríos entre Brito y Sapoá	330	1,400

(*) El Río Coco tiene un área tributaria total de 24,476 km², de los cuales 5,117 km² drenan del territorio de Honduras.

(**) El Río San Juan tiene un área tributaria total de 41,870 km², de los cuales 13,240 km² drenan del territorio de Costa Rica.

(***) El Río Negro tiene un área tributaria total de 2,324 km² ya que 920 km² drenan del territorio de Honduras.

Fuente: INETER 1984.

2. DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HIDRICO

2.1 Aguas superficiales

Las aguas superficiales son abundantes en el territorio nacional, manifestándose bien sea a través de caudalosos ríos de gran recorrido en la vertiente del Caribe o en pequeños ríos en la del Pacífico, así como en diversas lagunas y lagos. Sin embargo, su distribución espacial no está acorde con el potencial de los suelos ni con la distribución de la población. Por otro lado, los estudios de las aguas superficiales no han tenido el desarrollo adecuado, por lo que la información existente es escasa y en algunos casos no confiable, siendo estos factores una limitante para el desarrollo del país. Debido a ello, cuando se quiere conocer la disponibilidad de este recurso, es necesario recurrir a procedimientos empíricos.

CEPAL[2] estimó la disponibilidad del agua superficial de acuerdo al siguiente procedimiento: primero calculó la precipitación media anual y los coeficientes de escorrentía para cada cuenca que contaba con información hidrométrica, luego tomando en consideración las diferencias de precipitación, pendiente y superficie de cada cuenca, extrapolaron los valores obtenidos.

En un año hidrológico considerado como normal, se ha calculado un volumen precipitado de 278,000 MMC, equivalente a una lámina de agua de 2.14 m a nivel nacional. Para la vertiente del Pacífico, se estima una lámina precipitada de 1.52 m y para la del Caribe 2.21 m.

Los resultados indican que un 63% del volumen precipitado llega como escorrentía superficial a los océanos, correspondiendo este porcentaje a 5,520 m^3/seg de los cuales el 96% (5,300 m^3/seg) escurre hacia el Mar Caribe y el 4% (220 m^3/seg) restante lo hace hacia el Océano Pacífico.

Estas cifras dan una idea del desequilibrio existente en la distribución de la disponibilidad de las aguas superficiales en el territorio nacional. Por otro lado, los mejores suelos aptos para la agricultura están localizados en la región del Pacífico del país, estando los suelos más pobres en la región Atlántica.

2.2 Aguas subterráneas

Algunas estimaciones que parten de la aplicación de una ecuación de balance asumiendo todos los depósitos individuales como agrupados en una sola unidad, indican que unos 42,000 MMC de agua se infiltran hacia los depósitos subterráneos en un año de precipitación normal, lo que equivale a una lámina media de 324 mm para todo el país, lo que significa el 15% de la precipitación nacional.

---

[2] Programa de Evaluación de Recursos Hidráulicos, Nicaragua. CEPAL, 1972.

Utilizando el método de Blaney y Criddle, se ha estimado que unos 14,745 MMC de agua subterránea se pierden anualmente por evapotranspiración directa en lugares con niveles freáticos someros. Utilizando valores de las características físicas e hidráulicas de los acuíferos costeros, se estimó que unos 4,610 MMC/año escurren subterráneamente hacia el mar, de los cuales 4,300 MMC/año circulan a través de materiales aluvionales cuaternarios y recientes. El resto es deflujo proveniente de la infiltración estimada en materiales más antiguos. Este deflujo representa el 11% de la infiltración total.

Asumiendo que la tasa de explotación de un acuífero debe ser igual o menor a la recarga del mismo, se ha estimado el rendimiento seguro del depósito subterráneo por medio de la suma de los porcentajes susceptibles de recuperar de cada uno de los deflujos.

Se estima que un 30% de la evapotranspiración directa del agua se puede recuperar, lo que equivale a 4,425 MMC/año. Un sistema de pozos para recuperar el deflujo que viaja hacia los océanos a través de las formaciones cuaternarias, podría recuperar un 3%, lo que representa 123 MMC/año. Se cree que entre un 30 y 60% del valor anual que escurre como caudal base puede ser recuperado mediante un sistema eficiente de pozos que intercepte el flujo subterráneo antes de que este llegue a los ríos, lo que representa unos 12,000 MMC/año.

Las sumas de estas estimaciones presentan como factible recuperar unos 16,000 MMC/año, lo que representa un 39% del volumen infiltrado, equivalente a un caudal medio constante de 527 m^3/seg, y al 10% del caudal total de los ríos del país.

Las principales cuencas subterráneas del país están localizadas en la región del Pacífico, en la cuenca de los lagos (río San Juan) y en algunos valles intermontanos[3], siendo utilizado este recurso en la mayoría de los casos para satisfacer demandas de riego, consumo doméstico e industrial, ver Mapa Nº 5.

Los pocos acuíferos que se localizan en la región del Atlántico del país, tienen importancia solamente como fuente de abastecimiento de agua potable. Sin embargo, la disponibilidad de los mismos no es abundante.

Hasta el año 1985, se habían logrado identificar un total de 14 estudios hidrogeológicos realizados en el territorio nacional, los cuales cubren un área de aproximadamente 7,363 km^2 en la región del Pacífico y en algunos valles intermontanos que almacenan un potencial disponible de 2,254 MMC/año y en los cuales se realizaba una extracción de 587 MMC/año a través de 1,732 pozos perforados, en su mayoría con fines de riego, ver Cuadro Nº 2.

2.3 Demanda del recurso

---

[3] Diagnóstico resumido de la situación de los Recursos Hídricos en Nicaragua. Choza, Arcadio. 1990.

El recurso hídrico se ha venido aprovechando en la satisfacción de las demandas de agua potable, industria, riego, generación de energía, transporte y recreación.

El consumo total de agua potable en el sector urbano y rural alcanzará según estimaciones realizadas por TAHAL[4] en 1974, 390 millones de m^3 en el año 2000, de los cuales 200 deberán ser suplidos a través de fuentes de agua superficial y 190 se deberá hacer a través de fuentes de agua subterránea. Esta demanda no deberá de suscitar problemas generalizados de abastecimiento en vista de las disponibilidades hídricas del país. Sin embargo, se espera enfrentar problemas de abastecimiento en algunas ciudades del país, lo cual exigirá la conducción de agua desde fuentes relativamente distantes.

El total de áreas sembradas en el país durante el período 1970/71 fue de 755,000 manzanas, de las cuales se regaron 69,400. De éstas, 42,600 fueron regadas con aguas de ríos y el resto se hizo con agua proveniente de los acuíferos.

Las fuentes de agua superficial que pueden ser aprovechadas para agricultura bajo riego son las siguientes:

a. Represa del Río Negro en Mata Palo, con un volumen de 170 millones de m^3.

b. Represa del Río Villanueva en Mata de Caña, con un volumen de 125 millones de m^3.

c. Desviación directa de las aguas del Río Viejo, con un volumen de unos 100 millones de m^3 en la primera etapa.

d. Represa del Río Grande de Matagalpa en un sitio contiguo a la estación hidrométrica de Sébaco, con un volumen de 38 millones de m^3.

e. Lago de Nicaragua, con un caudal disponible de 500 m^3/seg, lo que equivale a un volumen de 1500 millones de m^3.

Agricultura bajo riego teniendo como fuente de abastecimiento agua subterránea se puede desarrollar en las siguientes áreas geográficas:

a. Región del Pacífico Norte, con una disponibilidad de 587 millones de m^3.

b. Región del Pacífico Central, con un volumen disponible de 278 millones de m^3.

c. Región del Pacífico Sur, con un volumen disponible de 57 millones de m^3.

d. Región del Interior Norte, con una disponibilidad de 10 millones de m^3.

---

[4] Plan de Desarrollo de los Recursos Hidráulicos, TAHAL 1974.

e. Región del Interior Central, con un volumen disponible de 31 millones de m^3.

f. Región del Interior Sur, con un volumen disponible de 145 millones de m^3.

En total se dispone de un volumen de 3,041 millones de m^3 de agua que pueden ser aprovechadas para el desarrollo de la agricultura de regadío.

Mapa Nº 5 cuencas de aguas subterráneas

REGION	CUENCA	POTENCIAL
COSTA DEL PACIFICO	(1) CHINANDEGA-LEON	420
	(2) NAGAROTE-LA PAZ CENTRO	90
	(3) VALLE DEL SUR DE LA COSTA DEL PACIFICO	40
DEPRESION NICARAGUENSE	(4) ESTERO REAL-RIO NEGRO	90
	(5) LLANOS DEL NORESTE (MALPAISILLO SINECAPA, SAN RAMON)	60
	(6) COSTA DESTE Y SUR DEL LAGO DE MANAGUA (LOS BRASILES-LOS MERCEDES	10
	(7) TIPITAPA-MALACATOYA-TECOLOSTOTE	130
	(8) COSTA DEL LAGO DE NICARAGUA	150
	(9) RIVAS-NANDAIME	65
CORDILLERA VOLCANICA DEL PACIFICO Y CUESTAS DE DIRIAMBA	(10) MESETA DE CARAZO Y PARTE CENTRAL DE LAS CUESTAS DE DIRIAMBA	70
	(11) LAGUNAS DE ASOSOSCA Y MASAYA Y PARTE ORIENTAL DE LAS CUESTAS DE DIRIAMBA	75
SERRANIAS DEL INTERIOR	(12) SEBACO, CIUDAD DARIO ESTELI, EL SAUCE, LIMAY JALAPA, OCOTAL, EL JICARO	65
COSTA ATLANTICA	(13) COSTA ATLANTICA	NO CUANTIFICADO
TOTAL		1,285

LEYENDA

- LIMITE DE LOS ACUIFEROS
- LINEAS DIVISORIAS DE AGUAS SUBTERRANEAS
- (8) CUENCA
- FRONTERAS INTERNACIONALES

Banco Mundial

Cuadro Nº 2
DISPONIBILIDAD Y EXTRACCIONES DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LOS PRINCIPALES ACUIFEROS DEL PAIS

ACUIFERO	DISPONIBILIDAD MMC/año	EXTRACCIONES MMC/año
Llano León-Chinandega	528	100
Llano León-Nagarote	349	142
Brasiles-Chiltepe	32	28
Valle de Sébaco	74	34
Tipitapa-Malacatoya	83	61
Managua-Granada	392	103
Tonalá-Villa 15 de Julio	90	44
Nandaime-Rivas	170	35
Valle de Jalapa	91	---
Punta Huete	40	20
Sinecapa-Río Viejo	80	20
Meseta de Carazo	75	---
Valle de Estelí	5	---
Valle de San Juan de Limay	5	---
Costa Pacífico Sur	40	---
Valle El Sauce	10	---
Costa Este del Lago	150	---
Valle de Ocotal	5	---
El Jícaro	5	---
Costa Atlántica	30	1
TOTAL	2,254	587

--- Sin información.

Fuente: Choza 1990.

3. INVESTIGACION Y MANEJO DE LA INFORMACION BASICA

3.1 Organización administrativa y de coordinación

Nicaragua se adhirió a la Organización Meteorológica Mundial, OMM, en Agosto de 1959. De esa manera, tuvo la posibilidad de ejecutar proyectos que permitieron el establecimiento de redes de generación de datos básicos, contribuyendo en el mediano y largo plazo en la organización de bases de datos manuales, que hoy apoyan la realización de los estudios relacionados con el clima y los recursos hídricos.

Por otro lado, en el siglo pasado, compañías extranjeras relacionadas con el tránsito sobre el Río San Juan, generaron datos básicos en el Río San Juan, San Carlos, Greytown, Lago de Nicaragua y Lago de Managua ante la perspectiva de construir un canal interoceánico en Nicaragua.

En la década de los 60's, la información hidrometeorológica básica estuvo dispersa y en manos de múltiples sectores y empresarios particulares. En 1972 se creó el organismo denominado Catastro e Inventario de los Recursos Naturales, considerado como el esfuerzo más serio de orden institucional, con vistas al inventario de nuestros recursos naturales. Entre los años 1968-1974, el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PHCA), ejecutado con el auspicio del PNUD, impulsó la creación de redes hidrológicas para apoyar el sector hidroenergético y las actividades climatológicas y meteorológicas.

No obstante los esfuerzos mencionados, la duplicidad de funciones y esfuerzos era algo normal. La coordinación intersectorial era inexistente, siendo así que el sector hidroenergía, el sector Catastro, y el Servicio Meteorológico operaban sus propias redes, dando lugar a la duplicidad de esfuerzos que limitaban el aprovechamiento potencial e integral de los recursos disponibles y en la realización de estudios básicos o investigaciones aplicadas.

La creación del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER, mediante el Decreto Presidencial del cinco de Octubre de 1981, el cual le faculta para realizar los estudios, la clasificación e inventario de los recursos físicos del territorio nacional y colaborar en la planificación para el adecuado uso de los mismos, llenó un vacío existente en materia de coordinación interinstitucional y utilización de los datos físicos del territorio.

La anterior situación permitió que INETER centralizara en la medida de lo posible, todos los esfuerzos realizados hasta la fecha, dado que fue conformado por el Servicio Meteorológico Nacional, el Instituto Sismológico y el Instituto Geográfico Nacional.

En la década de los 80's, INETER continuó en la línea de coordinar, organizar y consolidar técnica y administrativamente la gestión de los datos básicos. En tal sentido, en 1984 el INAA cede a INETER el manejo y administración de la red limnimétrica ubicada en los ríos de la región del Pacífico de Nicaragua. Igualmente sucedió en 1986 con el Ministerio de Agricultura (MAG) y el Instituto de Energía (INE), quienes cedieron a INETER el manejo y administración de sus redes básicas de información.

Actualmente, INETER es el único organismo que administra las redes básicas que generan la información física del territorio en los campos de geodesia, meteorología, recursos hídricos, sismología, vulcanología, y contaminación atmosférica.

Los logros en materia de centralización institucional relacionado a la medición, registro y manejo de datos sobre los recursos hídricos son importantes, pese a que los mismos no se han realizado por reconocer la necesidad de que así sea, sino por el alto costo presupuestario que esto implicó en su momento para las diferentes instituciones sectoriales mencionadas.

El traslado de funciones de ciertas instituciones al INETER no se han acompañado de un apoyo presupuestario consecuente, logrando con ello que INETER hoy tenga más responsabilidades con menos presupuesto y personal técnico, limitándolo seriamente en su operatividad.

3.2 Situación actual de las redes hidrometeorológicas

a. Redes de estaciones meteorológicas, cobertura territorial y representatividad:

Actualmente la red consta de diecisiete estaciones de primer orden (HMP); siete estaciones de segundo orden (HMO); 219 estaciones pluviométricas; una estación evapopluviográfica y doce estaciones pluviográficas, para un total de 256 estaciones en todo el país.

Para la Región del Pacífico, Región Central y parte de la Región Norte, la densidad y distribución actual de la red de estaciones meteorológicas permite que por interpolación y extrapolación de sus datos se determine las características meteorológicas básicas con un nivel de confianza aceptable. Sin embargo, para la Región de Zelaya, Río San Juan y la parte alta de Jinotega, la densidad de la red de estaciones es deficiente y en algunos casos nula, por limitaciones de acceso y por falta de recursos financieros, ver Cuadro Nº 3.

b. Redes de estaciones hidrológicas, cobertura territorial y representatividad:

Actualmente la red de estaciones hidrológicas cuenta con 29 estaciones limnigráficas, nueve limnimétricas, 30 de aforo y 29 de sedimento, ver Cuadro Nº 4.

De las 21 cuencas hidrográficas en que está dividido el país, sólo seis tienen estaciones para control del agua superficial, sedimentos y calidad de agua. Quince cuencas hidrográficas no cuentan con ningún tipo de estaciones hidrológicas. Ver Mapa Nº 6.

c. La red de estaciones de aguas subterráneas, su cobertura territorial y su representatividad:

Hasta 1978, Catastro y Recursos Naturales impulsó un programa de monitoreo en los principales acuíferos del país. Este programa fue suspendido por razones económicas y por la situación bélica que se vivió en el territorio nacional.

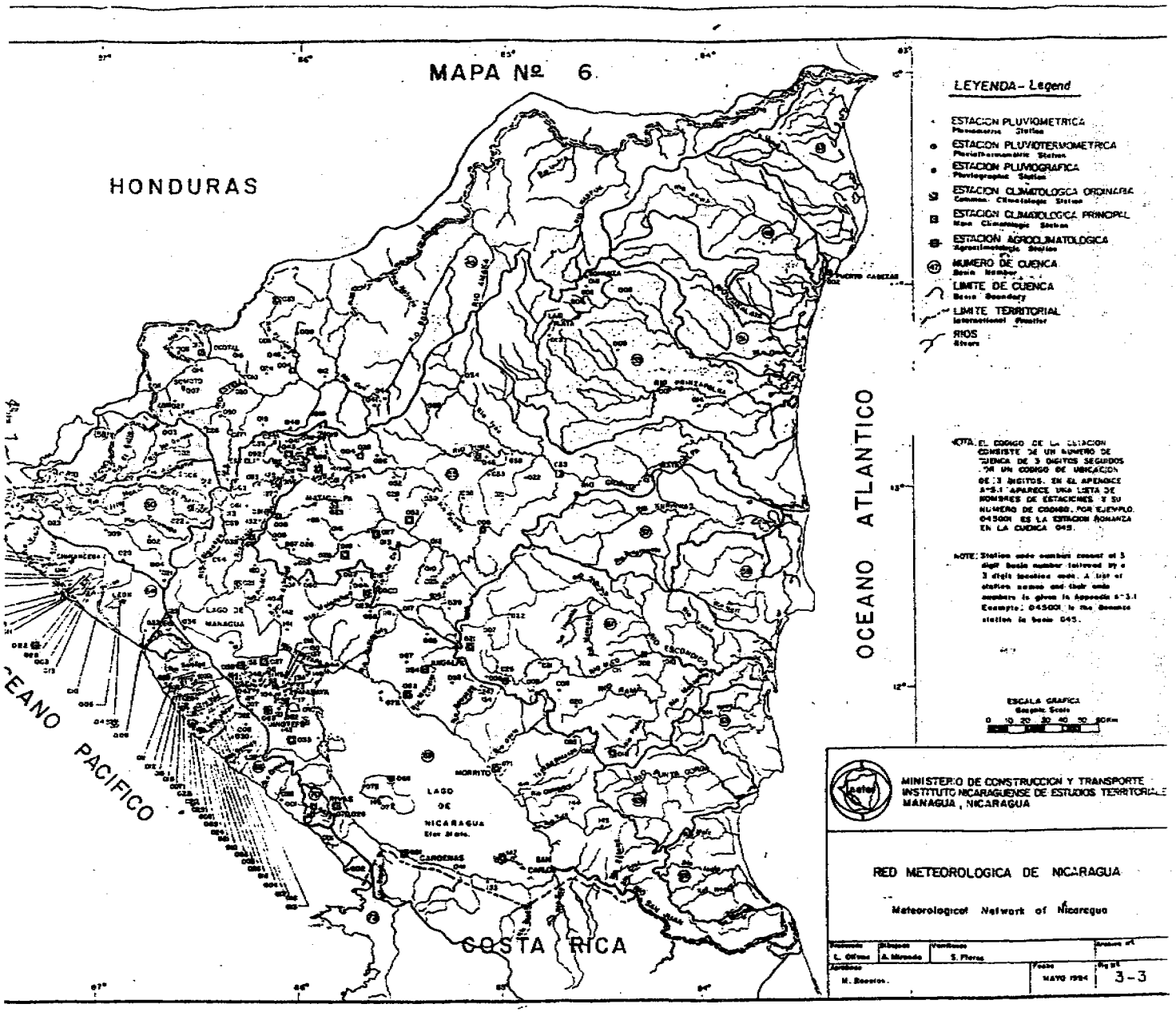
Cuadro Nº 3
DISTRIBUCION DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

Nº de Cuenca	HMP	HMO	Pluv.	Agrom.	Otras	Total
45	1	2	22	0	2	27
47	1	0	0	0	0	1
49	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0
53	0	1	7	0	0	8
55	2	8	33	0	3	46
57	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0
61	0	3	10	0	0	13
63	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0
69	3	10	65	0	12	90
58	0	0	4	0	0	4
60	0	0	10	0	0	10
62	0	0	1	0	0	1
64	3	1	21	0	0	25
66	0	0	0	0	0	0
68	0	0	28	0	0	28
70	0	1	0	0	0	1
72	0	0	2	0	0	2
TOTAL	10	26	203	0	17	256

CUADRO No. 4.
DISTRIBUCION DE ESTACIONES HIDROLOGICAS POR CUENCA

Nº de Cuenca	Est. Lmgf	Est. Lmt	Est. Aforos	Est. Sedimen.	Est. Calidad	Total
45	4	1	5	5	0	15
47	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0
55	10	2	12	11	0	35
57	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0
69	12	6	10	10	0	38
58	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0
66	1	0	1	1	0	3
68	1	0	1	1	0	3
70	1	0	1	1	0	3
72	0	0	0	0	0	0
Totales	29	9	30	29	0	97

Mapa Nº 6 estaciones hidrometorológicas



Actualmente, exceptuando el acuífero de Las Sierras (área de Managua) que es donde actualmente se dispone de una red piezométrica con control de niveles y calidad química de las aguas, el resto de los acuíferos no se monitorea.

3.3 Control de la calidad del agua

No existen programas específicos para el control de calidad de las aguas y del medio ambiente. Algunos esfuerzos se realizan particularmente en contaminación atmosférica en el área urbana de Managua y en el área de afectación de los gases emanados por el volcán Masaya, pero no como un programa sistemático.

El Centro de Investigaciones para los Recursos Acuáticos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, CIRA/UNAN, ha venido realizando campañas de muestreo en lugares críticos de interés nacional, tales como las aguas subterráneas de la ciudad de Managua, Lago de Managua, Lago de Nicaragua, Río Grande de Matagalpa y Laguna de Masaya entre otros.

3.4 Banco de datos

La capacidad instalada en INETER, en cuanto a Banco de Datos se refiere, ha mejorado sustancialmente en relación a los años anteriores. A pesar de ello, su optimización desde el punto de vista de su utilización y explotación es muy incipiente. El acceso de los usuarios aún no está definido de forma concreta, existiendo en este sentido limitaciones al menos en los niveles interinstitucionales.

3.5 Proyectos en ejecución

INETER ha logrado establecer en los últimos años una serie de gestiones que le han permitido el acceso a los organismos de cooperación, logrando la ejecución de algunos proyectos. Pese a ello, la gestión de proyectos para la generación de datos básicos ha sido limitada.

Todos los proyectos que se vienen realizando, con algunas excepciones, no contribuyen de manera directa a la gestión del dato básico y manejo de información. Así mismo, la asistencia técnica dentro de los proyectos es pobre y presuponen que las instituciones disponen de recursos para investigación y manejo de la información.

Algunos de los proyectos en ejecución han contado con el apoyo de CEPREDENAC (Riesgo de Inundación en microcuencas específicas); de UNESCO (Balance Hídrico y elaboración de la Cartografía Hidrogeológica); del Gobierno de Dinamarca (Alerta y Control de Inundaciones en cuencas específicas) y del Organismo Internacional de la Energía Atómica (Estudios Hidrogeológicos e Isotópicos).

4. MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DEL AGUA

4.1 Organización del sector

Para coordinar y dirigir la política ambiental del Estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la nación, a través de la planificación, administración, control, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los mismos, el Gobierno de Nicaragua ha creado el Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, MARENA.

Para el cumplimiento de estas atribuciones, el MARENA cuenta con cuatro unidades técnicas:

a. Servicio Forestal Nacional, que formula y coordina la ejecución de la política nacional forestal; evalúa el potencial de este recurso; regula y controla la extracción forestal; da asistencia técnica y capacitación forestal a los dueños de bosques y a la población en general; y formula leyes, normas y regulaciones que orienten la explotación racional del recurso forestal.

b. Dirección del Ambiente y de Recursos Hídricos, cuya misión es administrar la gestión ambiental nacional, normando, regulando y controlando las actividades que inciden en la calidad del ambiente.

c. Servicio Nacional de Parques y Areas Silvestres, que establece las bases legales para la protección del sistema nacional de áreas silvestres; formula sus planes de manejo y coordina su ejecución; y diseña e implementa las investigaciones básicas de abundancia y distribución de fauna silvestre.

d. Dirección Nacional de Pesca y Acuacultura, que está a cargo de la investigación, el manejo y la normación de la explotación de los recursos hidrobiológicos del país.

Hasta Diciembre de 1993, el Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, IRENA, transformado en Enero de este año en el MARENA, contaba con un Servicio Nacional de Ordenamiento de Cuencas, el cual formulaba y orientaba la ejecución de planes de manejo de cuencas.

En la década de los 80's, se hicieron diferentes esfuerzos por ordenar el territorio nacional en consonancia con el desarrollo económico planificado. El marco natural de referencia ha sido la cuenca hidrográfica y el marco conceptual para esta tarea ha sido el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas del país.

La heterogeneidad en la distribución espacial de las cuencas hidrográficas sumado al deterioro ambiental que las mismas presentaban originó que a inicio de la década de los 80's, se hicieran algunos esfuerzos de priorización para definir cuales serían los primeros territorios a estudiar.

Es así como dos equipos técnicos, trabajando independientemente, realizaron la priorización de las cuencas hidrográficas del país en función del deterioro ambiental que ellas presentan.

Durante el período 1981-82 un equipo técnico del Departamento de Cuencas de IRENA analizó la situación ambiental en 16 cuencas hidrográficas, concluyendo que la Cuenca Sur del Lago de Managua presentaba el mayor deterioro ambiental, por lo que se priorizó a nivel nacional, formulándose una propuesta preliminar de ordenamiento y manejo de esta área.

Por otro lado, en 1982 y mediante financiamiento otorgado por Financiera de Preinversiones de Nicaragua, FINAPRI, se preparó un documento base conteniendo la priorización de las cuencas operativas del país. Mediante este documento se introdujo el concepto de cuencas hidrográficas operativas, entendiéndose como tal "una cuenca del tamaño y complejidad tal que pueda ser ordenada y manejada con los recursos nacionales limitados y los externos proporcionados a los mismos".

El territorio nacional fue dividido en cinco regiones y 33 cuencas hidrográficas operativas y mediante una evaluación de 19 criterios agrupados en potencial agropecuario, otros recursos potenciales y factores de ecología humana, se priorizaron en cinco clases: Cuencas con muy alta, alta, media, baja y muy baja prioridad. Ver Cuadro N° 5.

De acuerdo con esta priorización, las cuencas Volcano Pacífico, Granada-Masaya-Tipitapa, Sierras-Managua, Rivas-Cocibolca, Río Viejo-Xolotlán, Estero Real y Piemonte-Pacífico resultaron en este orden las que presentaban mayores problemas de deterioro ambiental, por lo que fueron clasificadas como áreas con muy alta prioridad.

En el grupo de cuencas con alta prioridad se clasificaron las cuencas Matagalpa-Olama, Coco-Segovia, Istmo-Pacífico, Mayales-Oyate, Río Negro, Coco-Miskito y Malacatoya-Tecolostote

Las cuencas Siquia-Mico, Rama-Escondido-Kukra, Tepenaguasapa-Tule, Coco-Wiwilí y Coco-Estelí fueron clasificadas entre el grupo de cuencas con media prioridad.

Como cuencas con baja prioridad fueron clasificadas las cuencas Bonanza-Prinzapolka, Río Indio-San Juan, Río Frío-Sapoá,
La experiencia nacional en el campo del manejo de cuencas se remonta al inicio de la década de los 80's, cuando se comienzan a formular y poner en ejecución planes de manejo de cuencas que presentaban severos problemas de erosión, debido al inadecuado manejo a que estaban sometidos sus suelos.

Finalmente, las cuencas Río Grande-La Barra, Coco-Waspuk,-Kurinwás-Laguna de Perlas, Iyas-Lisawé, Punta Gorda-Maíz y Wawa-Karatá fueron clasificadas dentro del grupo de cuencas con muy baja prioridad.

En forma general, se puede afirmar que ambas priorizaciones tuvieron resultados bastante aproximados y que ambas dieron origen a la ejecución de diferentes estudios que tenían como

objetivo común, el ordenamiento y manejo del territorio en base a la disponibilidad y limitantes de los recursos naturales.

Cuadro N° 5
CUENCAS HIDROGRAFICAS OPERATIVAS

CUENCA N°	NOMBRE	AREA has.
A.- VERTIENTE DEL PACIFICO		
1	Río Negro	144,100
2	Estero Real	376,700
3	Volcano Pacífico	323,000
4	Piemonte Pacífico	274,400
5	Istmo Pacífico	115,300
B.- VERTIENTE DE LOS LAGOS		
6	Río Frío-Sapoá	42,700
7	Rivas-Cocibolca	131,500
8	Granada-Masaya-Tipitapa	125,200
9	Sierras de Managua	64,700
10	Río Viejo-Xolotlán	475,200
11	Malacatoya-Tecolostote	231,700
12	Mayales-Oyate	354,200
13	Tepenaguasapa-Tule	284,000
C.- VERTIENTE CENTRAL-CARIBE MEDIO		
14	Coco-Segovia	284,800
15	Coco-Estelí	270,000
16	Coco-Wiwilí	422,600
17	Coco-Bocay	460,100
18	Coco-Waspuk	486,600
19	Coco-Miskito	613,000
20	Wawa-Karatá	368,600
21	Kukalaya-Wuonta	429,000
22	Siuna-Prinzapolka	557,100
23	Bonanza-Prinzapolka	670,900
D.- VERTIENTE CENTRAL-CARIBE MEDIO		
24	Tuma-Waslala	332,100
25	Iyas-Lisawé	367,600
26	Matagalpa-Olama	366,400
27	Murra-Río Grande	405,000
28	Río Grande-La Barra	429,000
29	Kurinwás-Laguna de Perlas	780,200
E.- VERTIENTE CENTRAL-CARIBE SUR		
30	Siquia-Mico	647,300
31	Rama-Escondido- Kukra	661,200
32	Punta Gorda-Maíz	425,000
33	Río Indio-San Juan	425,600
	SUB-TOTAL	12,344,800
	Lagos	930,000
	TOTAL	**13,274,800**

FUENTE: FINAPRI-IRENA. Ordenamiento, Manejo y Conservación de Cuencas Hidrográficas de Nicaragua, 1982.

En Nicaragua, la erosión hídrica es la forma más frecuente de pérdida de suelos, ya que la erosión eólica se presenta en forma microlocalizada, sobre todo en el área Noroeste de la Región del Pacífico.

Se estima que 7.7 millones de hectáreas del territorio nacional presentan grados variables de erosión. De este total, 4.1 millones (53%) presenta erosión leve a moderada, 2.5 millones (33.4%), erosión moderada a fuerte y 1.1 millones (14.9%) erosión fuerte a severa[5].

A pesar de los fuertes problemas erosivos que se están produciendo, sobre todo en la Región Central y del Pacífico del país, con la transformación del IRENA en el MARENA, el Servicio Nacional de Ordenamiento de Cuencas desapareció, pasando una parte de sus funciones al Servicio Nacional Forestal y otras a la Dirección de Calidad Ambiental y de Recursos Hídricos. No existe en el MARENA, ni en otra institución del Estado, un programa nacional de conservación de suelos.

De igual forma, no existe actualmente una clara responsabilidad institucional para elaborar, aprobar y dar seguimiento a una política de recursos hídricos, ni para administrar, vigilar y resolver conflictos derivados del uso competitivo del agua, a pesar de existir diversas instituciones involucradas.

La participación de ONG's, Gobiernos Municipales y otras instituciones gubernamentales en el manejo de cuencas ha sido bastante limitada. Sin embargo, en los últimos tres años, ciertas ONG's y algunos gobiernos municipales han comenzado a desarrollar actividades en torno al manejo de cuencas, especialmente de aquellas que suministran agua potable a determinadas comunidades.

4.2 Política nacional ambiental y de recursos hídricos

El país no cuenta con un Plan Nacional de Desarrollo ni con un Ministerio o Secretaría de Planificación que oriente y coordine el desarrollo socio-económico. Sin embargo, en 1991 el Gobierno de Nicaragua a través del IRENA, transformado ahora en MARENA, con el apoyo de la Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional, ASDI, inició un proceso de planificación estratégica, resultando como un primer producto la Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible, ECODES-NIC, la que establece un modelo de desarrollo sostenible que promueve el crecimiento económico que satisfaga las necesidades esenciales de la población de ésta y las generaciones venideras, basado en la más amplia participación democrática, la justicia social, la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales con que cuenta Nicaragua.

En 1992, con el financiamiento de ASDI, IRENA preparó el Esquema de Ordenamiento Ambiental del Territorio, EOAT-NIC, que pretende orientar el desarrollo socio-económico

---

[5] Plan de Acción Ambiental de Nicaragua, 1993.

equilibrado de los diferentes territorios, utilizando racionalmente los recursos naturales en base a su capacidad de carga, apoyando la coordinación interinstitucional y el intercambio de información para mejorar el nivel y calidad de vida de la población.

En este mismo año, 1992, y siempre con el financiamiento de ASDI, IRENA preparó el Plan de Acción Forestal, PAF-NIC, con el propósito de constituir la base para la toma de decisiones del Gobierno en lo que se refiere a la política y estrategia del desarrollo forestal sostenible del país.

El proceso de planificación estratégica continuó en 1993, cuando con el apoyo de ASDI, de la Agencia de Cooperación de Dinamarca, DANIDA, y del Banco Mundial, el IRENA y el Ministerio de Economía y Desarrollo, MEDE, prepararon el Plan de Acción Ambiental, PAA-NIC, para contar con una política y estrategia ambiental a fin de armonizar los intereses de la economía con el ambiente.

En este Plan se indica que es necesario la definición de una política nacional de manejo de los recursos hídricos, la cual no existe todavía en el país. Esta política deberá traducirse en una legislación general de recursos hídricos que defina el papel del estado como normador y proveedor de servicios, derechos de uso y propiedad, prioridades de uso del recurso y la relación entre uso y conservación, así como las responsabilidades institucionales.

En tal sentido, el Gobierno de Nicaragua está negociando la asistencia técnica y financiera de parte del Gobierno de Dinamarca para la formulación del Plan de Acción de Recursos Hídricos,-PARH-NIC, el que se espera esté finalizado en Diciembre de 1995.

Los resultados de este esfuerzo de planificación estratégica (ECODES-NIC, EOAT-NIC, PAF-NIC y PAA-NIC) sumado a algunos planes sectoriales de desarrollo (Salud y Energía) están constituyéndose en elementos de relación o coordinación interinstitucionales e intersectoriales.

4.3 Protección de cuencas que abastecen agua potable

De acuerdo con Corrales y López, la contaminación de las aguas es uno de los problemas más graves en la salud pública. En un estudio realizado por ambos autores en 32 fuentes de agua, se concluye que el 50% presentaban seria contaminación por desechos sólidos; el 75% presentaba contaminación por residuos orgánicos procedentes de tenerías, mataderos y residuos agrícolas; el 15% presentaron peligrosos residuos de hospitales, que podrían ser el foco de epidemias; y el 25% presentó contaminantes altamente tóxicos en los lugares de descarga de residuos mineros e industriales, identificándose metales como cianuro, plomo, zinc, mercurio, hierro y cobre. Algunos casos de contaminación de cuerpos de aguas superficiales son: Lago de Managua, Laguna de Tiscapa, Laguna de Masaya, ríos en el área de las minas (Siuna, Rosita y Bonanza), ríos del norte del país, etc. Algunos acuíferos han sido afectados por el uso incontrolado de agroquímicos y también es evidente la intrusión salina en algunos sectores del acuífero de León-Chinandega.

Actualmente, en el país existen 148 acueductos administrados por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado, INAA, en el área urbana y 1,083 obras de agua (acueductos rurales y pozos comunales) en el área rural; con lo cual se ha alcanzado un 55% de cobertura nacional, correspondiendo el 77% al sector urbano y 30% en el sector rural.

El 42% de las fuentes de abastecimiento de agua, presentan problemas de insuficiencia en cantidad, principalmente en la estación seca, Noviembre-Abril, por lo que el 49% de los acueductos brindan servicio no continuo, llegando a suspenderse el suministro, hasta por varios días, en las redes de distribución.

En relación a la calidad del agua potable, se puede decir que es satisfactoria tomando en cuenta que la mayor parte de las fuentes utilizadas para el abastecimiento de agua a la población por los sistemas que administra el INAA son de origen subterráneo (73%), cumpliendo con los patrones de calidad.

Existe un total de 503 fuentes de abastecimiento en los 148 acueductos, de las cuales el 73% aprovechan aguas subterráneas; 11% aguas subsuperficiales captadas mediante galerías de infiltración y el 16% restante, aguas superficiales. Sin embargo, hasta la fecha, no existe un programa nacional ni proyectos de protección de las cuencas hidrográficas que suplen la demanda de agua potable de los 40 acueductos que se abastecen a través de aguas subsuperficiales o superficiales.

4.4 Normativas para el estudio del impacto ambiental

No existe en el país una legislación específica que establezca la obligatoriedad de hacer estudios de impacto ambiental para determinados proyectos, obras o programas. Solamente existen normas muy generales contenidas en cuerpos de leyes cuyo objetivo no es normar los E.I.A.

La Ley Orgánica del IRENA, en su Artículo 10 establece como atribución de esta institución, dar autorización para todos aquellos proyectos de infraestructura que afecten directa o indirectamente los recursos naturales y el ambiente. Esta responsabilidad ha sido asumida por el MARENA. A pesar de ello, el contenido de este mandato no ha sido normado y la ausencia de un Reglamento a la Ley Orgánica del MARENA ha impedido definir cuál es el concepto de "proyectos de infraestructura", lo cual parece ser un campo bastante limitado por cuanto no solamente este tipo de proyectos puede tener impacto negativo en el ambiente.

La Ley de Inversiones Extranjeras, establece que toda inversión que se realice en el país deberá contar con el dictamen del IRENA para asegurar la protección de los recursos naturales y la conservación del ambiente (Art. 213). Las inversiones deben ser aprobadas por un Comité de Inversiones Extranjeras, en el cual no está representada IRENA (Art. 17), en base a una evaluación que haga la Secretaría Ejecutiva de dicho Comité, la cual debe tomar en cuenta en la misma "el grado de afectación del medio ambiente y de la conservación de los recursos naturales".

4.5 Normas de control y registro de contaminación por descargas de efluentes cloacales e industriales

La legislación nicaragüense no contiene disposiciones legales que establezcan estándares para calidad ambiental y control de la contaminación, pero faculta al MARENA para establecer las normas mínimas de calidad ambiental del aire, el agua y suelo y además, en términos generales, también la faculta para establecer las normas de supervisión y control sobre industrias y procesos que propicien la contaminación en campos y ciudades.

5. AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

5.1 Organización del sector

El Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado, INAA, tiene por responsabilidad la planificación, ejecución y control de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de todo el país.

Tales responsabilidades, en el marco del proceso de desarrollo nacional, poseen un carácter eminentemente de soporte al logro de los objetivos, y de apoyo a la ejecución de las acciones necesarias para alcanzarlos, definidos dentro del Plan Nacional de Desarrollo.

En tal sentido es obligación del INAA formular y ejecutar programas de inversión, destinados a resolver los problemas de obsolescencia de los acueductos y alcantarillados existentes en el país, desde una perspectiva de desarrollo integral, que sustenten las iniciativas urbanas de producción de bienes y servicios, y los programas destinados a apoyar las iniciativas de producción, industrialización y comercio en el agro.

Asimismo, apoya a las comunidades rurales en el abastecimiento de agua potable y letrinización, con tecnología apropiada y participación comunitaria, a fin de que los mismos usuarios sean los administradores de sus sistemas.

5.2 Política, objetivos y estrategia sectorial

5.2.1 Política

El INAA ha reconocido como una de sus tareas prioritarias, la formulación de un Plan de Desarrollo Sectorial que tome en consideración, tanto las tendencias demográficas y el potencial económico de cada Región, como todas aquellas otras variables que estén relacionadas con el crecimiento ordenado de la economía, incluida la de la protección del medio ambiente. El Plan de Desarrollo Sectorial deberá considerar, consecuentemente, criterios modernos de descentralización en el establecimiento geográfico de las inversiones en infraestructura.

Sin embargo, la planificación en el sector de abastecimiento de agua y saneamiento enfrenta serias limitaciones, entre las que destacan:

a. La falta de una sólida cartera de proyectos que pueda servir, en una primera etapa, para dar soporte a los esfuerzos en pro del desarrollo sectorial, y

b. La falta de Planes Directores de Desarrollo Urbano, que sirvan como marco de referencia, para una planificación ordenada y coherente con las políticas nacionales de desarrollo integral y que consecuentemente, tome en consideración las zonas geográficas y grupos poblacionales definidos como prioritarios y que además, tome en cuenta los potenciales económicos de cada Región.

Existen otros factores, no menos importantes que los anteriores, que también influyen de forma negativa en la planificación del Sector, tales son:

a. La crítica situación energética nacional, que restringe la eventual expansión de las capacidades de explotación;

b. La carencia de censos de población y vivienda, que impide cuantificar la demanda real de servicios y los déficit existentes;

c. La limitada información hidrológica e hidrogeológica, ocasionada tanto por la inexistencia de una institución encargada de la administración de los recursos hídricos del país, como por la falta de continuidad de los registros en las estaciones existentes, lo que dificulta la identificación de fuentes potenciales de abastecimiento de agua, para la expansión de los servicios; y

d. La degradación de los recursos hídricos, que restringen su uso potencial como fuentes de abastecimiento, al introducir la necesidad de tratamientos generalmente costosos.

Dadas las limitaciones señaladas, y ante el hecho de que en la actualidad el INAA no cuenta con un Plan de Desarrollo Sectorial, que le permita la implementación de sus estrategias y consecuentemente, el cumplimiento de sus objetivos a largo plazo en el Sector, se ha previsto la realización del denominado "Estudio de Priorización de Inversiones a Largo Plazo", el que permitirá, en principio, orientar las acciones institucionales en el Sector, bajo el criterio de eficiencia en el uso de los recursos para inversión, de manera congruente con los esfuerzos de desarrollo del país.

En ese sentido, el Estudio de Priorización de Inversiones a Largo Plazo tendrá por objetivos:

a. Cuantificar las necesidades globales de mejoras y ampliaciones en los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario existentes, así como la distribución geográfica de dichas necesidades.

b. Cuantificar las necesidades globales de inversión para mejoras y ampliaciones en los sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado sanitario existentes, así como la distribución geográfica de esas necesidades.

c. Establecer un orden de prioridades de atención a las localidades, basado en el principio de eficiencia de la inversión, que posibilite, previa la ejecución de los necesarios estudios de preinversión, la formulación de programas o proyectos de carácter regional de mejoras y ampliaciones de sistemas de abastecimiento de agua y de alcantarillado sanitario.

En el sector rural, se están elaborando estudios básicos regionales para determinar las necesidades actuales de abastecimiento de agua potable y letrinización y posteriormente se formularán los planes de desarrollo.

5.2.2 Objetivos

La situación actual que se presenta en el Sector implica, ante los compromisos adquiridos por Nicaragua en diversos foros internacionales, la realización de un tremendo esfuerzo institucional para poder dotar de servicios de agua y saneamiento, a la totalidad de la población del país en el largo plazo; esfuerzo que estaría orientado, en lo general, tanto a garantizar el servicio a la población actualmente servida, como a proveer las facilidades necesarias para absorber la demanda adicional actual y futura de servicios.

La magnitud del esfuerzo a realizar se puede percibir con claridad, si se toma en consideración que cerca de un 45% de la población total del país no cuenta en la actualidad con un medio seguro de abastecimiento de agua, y que además, aproximadamente el 80% de esa población total puede actualmente estar teniendo problemas para una adecuada disposición de excretas y eliminación de las aguas servidas.

Desde esta perspectiva, el INAA se ha planteado como objetivos de su gestión sectorial a largo plazo:

* En Abastecimiento de Agua:

a. Rehabilitar los sistemas de abastecimiento de agua que presentan problemas en la calidad del servicio y, en general, reducir a niveles razonables los índices de agua no contabilizada.

b. Mejorar y ampliar los sistemas de abastecimiento de agua con problemas de cobertura física, así como ampliar la cobertura de los servicios hacia las áreas no cubiertas.

c. Ampliar la cobertura en el sector rural disperso, y sostener la capacidad instalada, dentro de programas de desarrollo rural integral, que promuevan la participación comunitaria.

* En Alcantarillado Sanitario y Saneamiento:

a. Rehabilitar y mejorar los servicios de alcantarillado sanitario con problemas de calidad del servicio.

b. Ampliar y mejorar los sistemas de alcantarillado sanitario que presentan problemas de cobertura física, así como construir sistemas en ciudades y localidades que no disponen de los mismos, siguiendo criterios de orden técnico, financiero y económico, contemplando soluciones de letrinas en las áreas urbano-periféricas.

c. Ampliar la cobertura con letrinas en el sector rural disperso, dentro de programas de desarrollo rural integral, que promuevan la participación comunitaria.

5.2.3 Estrategia

Para la superación de las limitaciones que dificultan la gestión institucional en el Sector y mejorar en consecuencia, la capacidad del INAA para lograr los objetivos planteados, se definieron y está poniendo en práctica las líneas de acción o estrategias siguientes:

* En el Aspecto Institucional:

Efectuar acciones de desarrollo institucional, en procura de una organización más eficiente, que permita una mayor y mejor participación de las Delegaciones Regionales del INAA en la gestión institucional del sector, mediante un Programa de Fortalecimiento Regional que posibilite una efectiva descentralización de las funciones y que a la vez, permita la participación activa de las municipalidades y las comunidades en la gestión sectorial, en el marco de un Programa de Acción y Coordinación Inter-Institucional, en el que se defina una figura jurídica-legal que facilite la coordinación de acciones y el acceso a los recursos externos que demanda el Sector.

* En el Aspecto de la Planificación:

Ejecutar acciones destinadas a:

a. La ejecución de un estudio de priorización de inversiones a largo plazo, que sirva en una primera fase como instrumento de orientación de la gestión institucional del sector, que permita la formulación de programas concretos desde la perspectiva de los objetivos sectoriales de la Institución, e incorpore, dentro de los alcances y metas de los distintos programas de inversión, recursos y planes dirigidos a apoyar de manera sostenida el desarrollo institucional.

b. Establecer mecanismos de coordinación con entes y organismos gubernamentales, así como con instituciones de crédito internacionales, organismos externos no gubernamentales y agencias externas de gobiernos, entre otros, con miras a la realización

de estudios de base que den soporte a la preparación de proyectos susceptibles de financiamiento externo.

c. Procurar la consecución de financiamiento externo de carácter no reembolsable para el desarrollo de obras de agua y saneamiento en el sector rural disperso, con organismos internacionales de ayuda multilateral, bilateral y no gubernamentales, que apoyan programas y proyectos de esta naturaleza.

d. La preparación de un Plan Nacional de Desarrollo del Sector, que conjugue el Estudio de Priorización de Inversiones a Largo Plazo, las condiciones socio-económicas y políticas del país y las políticas de desarrollo territorial del Gobierno.

* En el Aspecto Financiero:

Efectuar acciones destinadas a:

a. La realización de un estudio tarifario, dentro del marco de los objetivos sectoriales y la política de recuperación de costos de la Institución, que le permita alcanzar de manera gradual la autosuficiencia financiera. Se buscará también asegurar el subsidio gubernamental y el apoyo de las municipalidades para el desarrollo y mantenimiento de obras de agua y saneamiento en el sector rural disperso.

b. La disminución y eliminación final del número de usuarios clandestinos, así como la disminución y estabilización a rangos aceptables de los niveles del índice de la mora.

* En el Aspecto Operativo:

Realizar acciones destinadas a mantener las instalaciones en condiciones óptimas de operación y reducir a niveles razonables los índices de agua no contabilizada, formulando y ejecutando programas de control de pérdidas en los acueductos de las ciudades principales, en procura de establecer como práctica institucional el control de pérdidas.

5.3 Problemática sectorial

a. Servicio de abastecimiento de agua

El INAA administra, opera y mantiene 148 acueductos, de los que se abastecen unas 170 ciudades y localidades de todo el país. Del total de sistemas existentes, 106 se abastecen de agua subterránea mediante pozos perforados; otros 15 utilizan aguas subsuperficiales captadas por medio de galerías de infiltración; 19 hacen uso de aguas superficiales y los 8 restantes emplean una combinación de los tipos de fuentes señalados.

El INAA enfrenta de manera general, serios problemas en la calidad de los servicios que presta a la población. Las causas de las pobres condiciones de operación de los sistemas, descrita de manera simplificada, son las siguientes:

a.1 La edad de los sistemas existentes, es uno de los factores que determinan la pobre calidad del servicio prestado a la población. En efecto, 120 (81%) de los 148 sistemas administrados por el INAA, datan de más de 20 años desde su construcción o desde su última mejora y ampliación sustancial.

a.2 En algunos acueductos, las obras de captación presentan problemas de bajo rendimiento. En 34 (32%) de los 106 acueductos abastecidos con pozos, se presentan problemas de insuficiencia en el verano o a lo largo de todo el año. Igual situación se presenta en 9 (60%) de los 15 sistemas abastecidos con galerías de infiltración. Este fenómeno también se presenta en 5 (28%) de los 19 acueductos que utilizan aguas superficiales y en 5 (63%) de los 8 sistemas que se abastecen con más de un tipo de fuente.

En resumen, en la actualidad suman un total de 53 los sistemas que presentan intermitencia en el servicio, por la falta de capacidad de las fuentes de las que se abastecen. Parte del problema tiene su origen en la edad de las obras de captación. En efecto, los registros muestran que 170 (46%) de los 372 pozos y galerías de infiltración existentes, cuentan con 10 o más años de estar en operación; y que 21 (70%) de las 30 captaciones superficiales existentes, cuentan con igual tiempo de operación.

La calidad del agua suministrada a la población es en general buena, no obstante que en 38 (26%) de los 148 sistemas existentes, la calidad de las aguas de las fuentes es pobre.

b. Servicio de alcantarillado sanitario

A la fecha, el INAA administra, opera y mantiene 20 sistemas de alcantarillado sanitario, que prestan servicio a las principales ciudades del país, incluida la capital. Las redes recolectoras tienen coberturas físicas que varían desde un 6%, hasta un 52% en el caso de Managua.

Con la excepción de las ciudades de Managua, León, Chinandega, Corinto, Masaya, Granada, Rivas, San Juan del Sur, Somoto y Estelí, la cobertura de los sistemas es escasa, limitándose a las calles principales de las mismas, ya que dichos sistemas, construidos alrededor de los años cincuenta, nunca fueron objeto de ningún tipo de mejoramiento.

Solamente 8 de los sistemas cuentan con unidades de tratamiento y los 12 restantes descargan crudas las aguas servidas, en los sitios o cuerpos de agua receptores.

En 19 de los 20 sistemas existentes, las redes de recolección ameritan ampliación y 13 de aquellos requieren mejoras sustanciales en las redes existentes, ya que presentan problemas de obstrucciones continuas, principalmente en la época de lluvias, a causa de las conexiones ilícitas de aguas pluviales o por la falta de capacidad hidráulica en colectoras y subcolectoras.

Las unidades de tratamiento de los 8 sistemas que están equipados con ellas, requieren algún tipo de mejora en sus elementos, para que cumplan con los fines para las que fueron proyectadas, y permitan evitar un mayor deterioro de los sitios o cuerpos de agua receptores en la disposición final. Así mismo, se requiere proyectar algún tipo de tratamiento en los 12 sistemas restantes, pues a la fecha las aguas se descargan crudas, dando lugar a focos peligrosos de infección, principalmente en la época de verano.

En 8 de los sistemas se tienen estaciones de bombeo que ameritan mejoramiento sustancial y se estima que en otros cuatro deberán proveerse estaciones de bombeo, en eventuales proyectos de mejora y ampliación.

5.4 Problemas de acceso a fuentes de abastecimiento de agua

La producción de agua de las fuentes en explotación, es insuficiente para cubrir la demanda total de la población actual de las ciudades y localidades abastecidas por el INAA.

Se estima que, en general, se cubre sólo el 64.7% de esa demanda, teniéndose valores que fluctúan entre el 3.5% y el 78.3%, siendo extremadamente crítica la situación en las Regiones Autónomas del Atlántico Norte y Sur.

Los registros revelan que sólo el 0.11% del volumen total de agua disponible es utilizada para abastecimiento de agua en el país, y que escasamente el 2.0% del agua superficial y el 6.6% del agua subterránea, son aprovechados en todos los usos, incluido el abastecimiento para consumo humano. Consecuentemente, desde el punto de vista de los volúmenes usados y disponibles, no se justifica la existencia del déficit apuntado con anterioridad.

De esto se concluye que los problemas que dificultan el uso de las fuentes de abastecimiento de agua no se derivan de los volúmenes de agua disponibles, sino que de su distribución geográfica o accesibilidad desde las localidades, sus características y, muy importante, de la poca información que se tiene acerca de los recursos hídricos, principalmente, en relación a la escorrentía superficial.

El Cuadro N° 6 muestra que de los 148 acueductos atendidos por el INAA, 106 sistemas (72%) se abastecen con agua subterránea, y sólo 19 sistemas (el 13%) lo hacen con agua superficial; los 23 restantes se abastecen de aguas subsuperficiales o de una combinación de distintos tipos de fuentes; entre estos últimos se encuentra el de la ciudad capital.

Si bien en la Costa del Pacífico, en la Cordillera Volcánica del Pacífico y en la Depresión Nicaragüense, el 90% de los sistemas se abastecen de agua subterránea, por su abundancia y explotación económica, existen cuerpos de agua tales como la Laguna de Masaya y el Lago de Cocibolca, que pueden ser utilizados como fuentes de aprovisionamiento, pero que por la degradación a la que han estado y continúan estando sometidos, demandan de tratamientos costosos y acciones de carácter multisectorial para detener su destrucción.

En la Región de las Tierras Altas del Interior y en la Región Atlántica, en las que abundan los recursos de agua superficial, cerca del 50% de los sistemas se abastecen de agua subterránea, y apenas un 25% lo hace mediante la captación de aguas superficiales.

Los mayores problemas de calidad en las aguas superficiales se presentan en las ciudades y localidades de San Rafael del Sur, Ocotal, Boaco, Matagalpa, San Carlos y Nueva Guinea, en donde las aguas presentan valores anormales de color, turbidez y hierro. A ello se agrega el problema de las aguas mieles, producto del beneficiado del café, como en los casos de Ocotal, Boaco y Matagalpa, y los derivados del despale indiscriminado de las cuencas de los ríos, como en los casos de San Rafael del Sur, Boaco, Bluefields y Puerto Cabezas, entre los más descollantes.

El cianuro de sodio y el mercurio, entre otros, utilizado en la actividad minera de la zona central-norte del país, están alterando la calidad de las aguas superficiales de la misma. Un caso de actualidad es el del Río Mico, cuya contaminación afectó un proyecto de abastecimiento de agua para Santo Tomás, que estaba en su etapa de construcción, y que tuvo que ser abandonado. Además impedirá en el mediano plazo que se utilice, como estaba previsto, para el abastecimiento de Ciudad Sandino, Muelle de los Bueyes y La Libertad, para las que ya se tenían diseñadas las respectivas plantas de tratamiento de agua.

Cuadro N° 6

NUMERO DE SISTEMAS ATENDIDOS POR EL INAA SEGUN EL TIPO DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO

REGION	NUMERO TOTAL DE SISTEMAS	NUMERO DE SISTEMAS POR TIPO DE FUENTE			
		SUBTERRA-NEA	SUBSUPER-FICIAL	SUPERFI - FICIAL	MIXTA
I	23	10	8	4	1
II	25	24	-----	1	-----
III	22	15	2	1	4
IV	35	35	-----	-----	-----
V	21	13	1	5	2
VI	18	6	4	7	1
RAAN	1	-----	-----	1	-----
RAAS	1	1	-----	-----	-----
ZE-3	2	2	-----	-----	-----
TOTALES	148	106	15	19	8

Los pesticidas y fertilizantes están convirtiéndose en factores degradantes de las aguas subterráneas y superficiales de la Región del Pacífico. La contaminación industrial, principalmente por mercurio, está afectando severamente las aguas del lago de Managua. De la misma manera, el lago Cocibolca está siendo sometido a la contaminación por cromo, entre otros contaminantes, proveniente de los procesos de la industria del cuero de la ciudad de Granada.

Aunque en general, la calidad del agua suministrada a la población es buena, existen peligros potenciales de contaminación en todo el país, presentándose casos particulares que demandan atención en el corto y el mediano plazo.

En resumen, los problemas de acceso a fuentes adecuadas de abastecimiento de agua son básicamente los siguientes:

a. Aún cuando la información es limitada y parcial, se puede decir que en las Regiones Central-Norte y Atlántica, las soluciones de agua subterránea no garantizan el abastecimiento a largo plazo; más aún, si se toma en cuenta la competencia en el uso del agua subterránea, tal es el caso de la Ciudad de Estelí donde, según estudios realizados, si se continúa utilizando el mismo caudal para riego, la disponibilidad de agua para consumo humano será insuficiente para el año 2000, y se tendrá que recurrir al uso de los ríos de las proximidades, los que se encuentran contaminados y de los que no se tiene información sobre su caudal.

b. A pesar de la abundancia de las aguas superficiales en la vertiente del Atlántico, su distribución geográfica y la ubicación de las ciudades y localidades en la Región, hacen que su eventual uso pueda implicar costos elevados de captación y conducción. A ello se agrega la casi total carencia de información sobre dichos recursos.

c. Hasta la fecha no se preveen problemas mayores en la Región del Pacífico, con relación al uso de las aguas subterráneas para el abastecimiento humano. No obstante, existen casos como el de la Meseta de Carazo, en la que están asentadas 4 ciudades, 15 localidades urbanas y más de 22 comunidades rurales, que está experimentando problemas de disminución del rendimiento de los pozos, el cual es atribuido a la profundidad que los mismos tienen en esta zona en particular, la que oscila entre los 1,200 y 1,300 pies, a lo que se agrega el despale intensivo a que ha sido sometida la Meseta.

d. La degradación del medio ambiente, producto del despale y el vertimiento de productos químicos y orgánicos, provenientes de las actividades agrícolas, agroindustriales, industriales y domésticas, restringe también el acceso a fuentes potenciales de abastecimiento, amenaza con destruirlas y encarece su explotación al demandar costosos tratamientos.

6. RIEGO, DRENAJE Y ADECUACION DE TIERRAS

6.1 Organización del sector

Institucionalmente, los aspectos de riego, drenaje y adecuación de tierras fueron manejados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, hasta 1979. Desde esta fecha y hasta 1990, este aspecto fue manejado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria, MIDINRA. A partir de 1990, se creó nuevamente el Ministerio de Agricultura y Ganadería, quien asumió la responsabilidad de atender este sector hasta Julio 1993, fecha en la que desaparece toda la estructura organizativa en torno al sector riego y drenaje.

A partir de esta fecha, no existe una oficina gubernamental que norme y coordine las actividades dentro del sector riego y drenaje. Acciones de este tipo están restando solidez al sector, que contribuye decisivamente a la renta nacional y a su vez denotan cierta incompatibilidad con la política agraria del país.

En Agosto de 1994, se creó el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA, teniendo entre sus lineamientos el brindar asistencia técnica a pequeños y medianos productores, dentro del cual se considera prioritaria el desarrollo de sistemas de fincas que involucren el aprovechamiento del recurso hídrico dentro de una política de manejo de microcuencas.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) se encuentra inmerso en un programa para determinar un plan de desarrollo del riego, que incluya la capacitación técnica a cada uno de los niveles, desde el agricultor, usuario y técnico de base, hasta el profesional que presta sus servicios de asesoría.

Específicamente se ha dirigido la atención a la reactivación de lo que fue el Proyecto de Riego de León, conocido como PRL, en donde se estima que existe una inversión de cerca de 250 millones de dólares en estado latente (infraestructura en abandono o subutilizada).

Para tal efecto, se encuentra en la fase de identificación un proyecto financiado por BID con asistencia técnica de FAO. Dentro de la identificación se ha considerado primordial la creación de una unidad técnica normadora del riego, dentro de las estructuras del MAG.

En Nicaragua no existen estadísticas nacionales que permitan conocer la situación actual respecto al número de productores y de fincas que utilizan riego, tampoco sobre la estructura de la tenencia de la tierra bajo riego. En términos cualitativos se pueden esquematizar los productores bajo riego así:

a. Empresas multinacionales productoras de banano en las costas del Atlántico y Pacífico.
b. Los grandes y medianos productores localizados, principalmente en la costa del Pacífico.
c. Los pequeños productores localizados en la zona central y de altitud con potencial productivo comercial.
d. Los productores minifundistas de subsistencia.

e. Los beneficiarios de las diversas reformas agrarias.

Para caracterizar el sector riego dentro de los sistemas de producción, se proponen dos grupos:

a. Los grandes y medianos productores de la costa del Pacífico, que cultivan caña de azúcar, arroz, pastos y algunos no tradicionales como melón u hortalizas. Se abastecen de agua por bombeo superficial y por bombeo de pozos tubulares.
b. Los pequeños productores localizados en las regiones centrales o de altitud, que practican una agricultura basada en la producción de granos básicos en la época de lluvias con riego complementario ocasional y hortalizas bajo riego en las zonas secas.

Los agricultores privados se asocian en función de la producción que realizan. Existen pocos ejemplos de asociación específica de usuarios para el riego, lo que es debido a que mayoritariamente el abastecimiento de agua se realiza a nivel individual con agua subterránea mediante pozos tubulares o por bombeo de fuentes superficiales, antes que con sistemas por gravedad superficial compartidos.

No existen, en todo el país, distritos de riego para organizar las labores comunes de los usuarios principalmente la operación y mantenimiento del sistema.

En la Estrategia de Riego del Pacífico de Nicaragua[6], se planteó la creación de 14 distritos de riego como una opción para la reorganización del sector agrario, pero no se hizo efectiva.

6.2 Desarrollo del riego

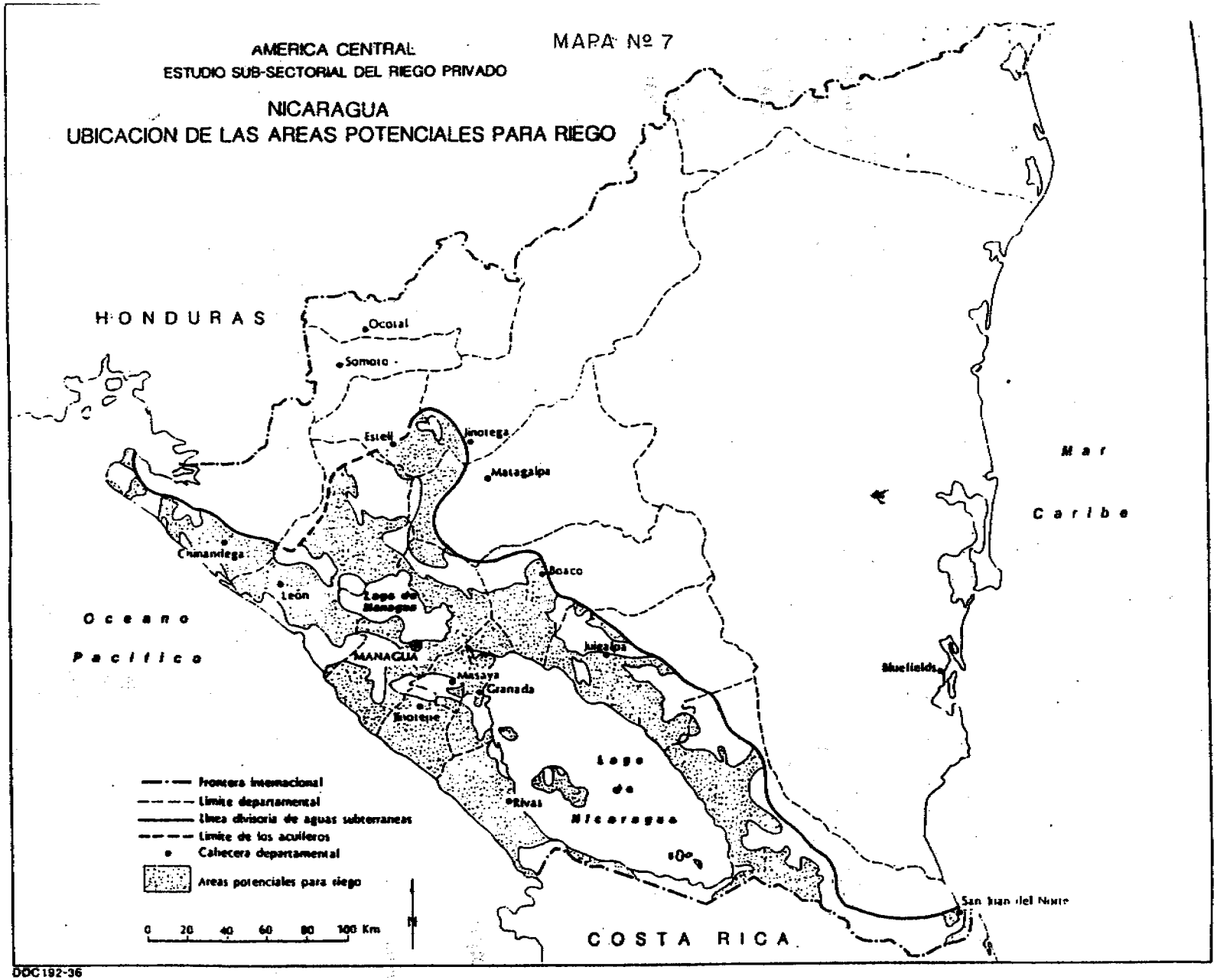
De 1,210,200 ha. de suelos agrícolas que posee Nicaragua, existe un potencial de agua para irrigar 700,000 ha., de las cuales 400,000 se encuentran en la Región del Pacífico, en suelos de uso amplio con suficientes recursos hídricos y una buena infraestructura que hacen su explotación altamente factible, tanto física como económicamente (ver Mapa Nº 7).

El área bajo riego en 1970 fue de 63,000 ha., cifra que en 1985 ascendió a 86,000 ha. y en 1991 llegó a 93,000 ha., 13% del área de riego del país, las que estaban distribuidas de acuerdo al Cuadro N° 7. Esta cifra ha sido el máximo histórico alcanzado. En 1993, el área bajo riego disminuyó hasta menos de 30,000 ha. (1/3 del área bajo riego en 1991). Las principales causas de la disminución en orden de importancia han sido:
a. Problemas sobre la tenencia de la propiedad.
b. Bajos precios internacionales de los productos agrícolas.

---

[6] MIDINRA, 1985

Mapa Nº 7 áreas para riego



Cuadro Nº 7

AREA REGADA EN 1991

CULTIVO AGRICOLA	AREA (ha.)
Caña de Azúcar	32,000
Arroz	28,000
Banano	3,200
Maíz, sorgo, ajonjolí	16,000
Tabaco	800
Pastos y hortalizas	7,000
Soya y maní	6,000
TOTAL	93,000

c. Elevados costos de operación y mantenimiento de los equipos de riego.

La inversión entre 1985 y 1991 trajo un incremento del 8% en relación al área irrigada. Este incremento se basó principalmente en la inversión estatal. De acuerdo a las informaciones entregadas por interlocutores públicos y privados, las inversiones en riego en los últimos años habrían beneficiado a la producción del banano y en menor escala a los cultivos no tradicionales.

Hasta la fecha, se han elaborado diferentes documentos a manera de Planes de Desarrollo de la Agricultura bajo Riego: Plan Maestro de Desarrollo de Recursos Hidráulicos en 1974; Plan Maestro de Riego en 1977; Estrategia de Riego del Pacífico en 1985; y Plan Maestro de Riego (PMR-1) en 1989.

Las áreas regadas en el período 1978-1990 fueron promovidas directamente por el estado, quien asumió la responsabilidad de construcción y equipamiento de los nuevos proyectos. Esta promoción fue orientada al desarrollo de cooperativas y/o asentamientos de grandes grupos de productores, donde el estado también asumió la responsabilidad de operación y mantenimiento de los sistemas, brindando fuertes subsidios.

Estos subsidios, sin participación de los agricultores en los costos de inversión y mantenimiento, generaron un deterioro progresivo de los sistemas de riego, especialmente de los pivotes central y de aspersión convencional, los que se encuentran semiabandonados debido a la incapacidad económica y técnica del gobierno para atender y financiar los gastos incurrentes.

En la década de los 80's se introdujeron al país equipos de riego fabricados en Europa del Este, trayendo como consecuencia la duplicación de los precios por tarifas de transporte e impuestos, lo que originó que las inversiones del sector privado fueran mínimas.

A partir de 1991, se ha iniciado un Convenio Regional entre la Asociación de Productores, APPEN, con financiamiento del AID y participación de pequeños y medianos productores privados, que tiene como objetivo la explotación de cultivos no tradicionales para el mercado externo, generando empleo y recepción de divisas, apoyando a los privados, motivando su crecimiento institucional.

El mercado son los países de la CEE y USA en el período de Diciembre a Abril, sin lluvias, que permite una explotación de hortalizas y frutas aprovechando la "ventana" que brindan estos mercados por estar ellos en la estación invernal.

6.3 Problemas técnicos del riego en Nicaragua

El diseño de los sistemas de riego no ha considerado las posibilidades que ofrece la geografía de Nicaragua, la que permitiría, en muchos casos, aprovechar de la energía potencial para obtener la presión de operación de sistemas presurizados en vez del uso del bombeo, ahorrando energía. Además, hay pocos embalses construidos para un mejor aprovechamiento del agua superficial.

El problema más frecuente a nivel de finca, es la fuerte sobreaplicación de agua, hay mucha y además es barata, con el consiguiente desperdicio de elementos solubles (N, K), el aumento de la incidencia de plagas y enfermedades y potenciales problemas de drenaje en los suelos pesados. La mayoría de los pequeños productores trabajan en terrenos sin nivelación y aplican el agua sin uniformidad.

La Región Atlántica presenta problemas de evacuación de excesos pluviales, no obstante no se han realizado trabajos significativos a excepción de algunos inventarios para áreas específicas. La Región Central presenta problemas de drenajes superficiales estacionales en la época de máximas precipitaciones, habiéndose realizado algunos trabajos primarios.

Se estima que existen unas 350,000 ha. en todo el país, con problemas de drenaje superficial que pueden ser saneadas para la agricultura. Problemas de drenaje subsuperficial o subterráneo se presentan combinados con problemas de drenaje superficial en la Región Atlántica y su solución obedece a la problemática del drenaje superficial. Problemas de salinidad se presentan en pequeña escala en la Región del Pacífico Norte, sin representar un alto riesgo para el desarrollo de la agricultura bajo riego.

6.4 Política nacional de riego

Las autoridades no han formulado una política económica específica para el sector, e incluso, se ha reducido sustancialmente la importancia y el volumen de recursos asignados a los organismos públicos responsables. Se espera que el área privada podrá recuperar las cuantiosas inversiones realizadas anteriormente en riego, principalmente para arroz y caña de azúcar, en proyectos como TIMAL y San Antonio o que, si ello no es económicamente posible, desarrollarán sistemas alternativos de riego y/o cultivos alternativos.

No existen programas públicos de inversión en este sector. La única política que destaca es la de mantenimiento de las tarifas eléctricas diferenciadas en favor del riego (C$0,34 por KWH, siendo la tarifa promedio de C$0.54 por KWH). Esta política tarifaria, que implica una subvención al riego, se ha mantenido desde hace varios años.

6.5 Inversiones en el sector

Las inversiones realizadas en el sector riego se estiman superiores a los 300 millones de dólares, considerando que un gran porcentaje practica el riego por bombeo empleando pozos tubulares y que un porcentaje significativo del área con riego se practica con sistemas presurizados.

Se estima que productores privados han invertido 125 millones de dólares y el estado 175. En el primer caso se menciona un índice de $ 2,840/ha. y en el segundo caso $ 3,570/ha.

El financiamiento para los productores privados ha sido con fondos propios y/o con ayuda de AID, mientras que el estado ha impulsado el riego con financiamiento de los países socialistas (Rusia, Bulgaria, Checoslovaquia, etc), México y fondos nacionales.

El sector empresarial acusa dos limitantes principales para no invertir en infraestructura de riego:

a. La poca disponibilidad de créditos y las altas tasas de interés, y

b. La falta de información y de capacitación en gestión de finca y comercialización de productos exportables.

6.6 Limitaciones para el desarrollo del riego

a. Naturales

Existe déficit de disponibilidad del recurso agua superficial a nivel de la región del pacífico, por lo que la tendencia es la explotación de las aguas subterráneas antes que las superficiales. Si continúa la explotación de las aguas subterráneas sin una racional planificación para su extracción, el recurso corre el riesgo de degradarse y reducirse con las consecuencias imprevisibles para la agricultura de riego.

b. Técnicas

Se cuenta con profesionales especialistas en recursos suelos y agua en dos direcciones:

b.1 Egresados de la carrera de Ingeniería Agrícola, con un déficit académico en el área de manejo agronómico de los cultivos, y

b.2 Egresados de la carrera de Ingeniería Agronómica con especialidad en Suelos y Agua, cuya primera promoción ocurrió en 1993, mostrando una falta de experiencia.

En general, los ingenieros agrónomos generalistas e ingenieros civiles son los que han asumido la responsabilidad dentro del sector. Se requiere de un fortalecimiento en la formación profesional a nivel superior e intermedio.

También, existe déficit de conocimientos en aspectos de nuevas técnicas de riego y de los cultivos, en el uso y manejo del agua; igual ocurre con las técnicas de drenaje.

c. Institucionales

No existe un organismo planificador y normativo que administre los recursos hídricos y que oriente a los agricultores en las prácticas del riego. Las instituciones existentes no cumplen un papel específico en aspectos de riego, drenaje y adecuación de tierras. Las recientes reestructuraciones del sector público han reducido el rol institucional respecto a este sector. En general, no existe una operación y mantenimiento de los sistemas de riego debido a la ausencia de una institución que oriente dichas acciones y que represente una autoridad.

El vacío institucional existente en materia de riego, genera que se tomen decisiones sin consulta técnica a niveles superiores, como en el caso del riego presurizado.

d. Legales

La legislación vigente es antigua e inadecuada para la administración de los recursos hídricos en relación con el desarrollo del riego. Realmente, hay ausencia de normas y una antigua ley privilegia el uso del agua superficial para la generación de energía. En consecuencia, los productores se abastecen de agua subterránea utilizando pozos tubulares y con el consiguiente alto costo de inversión, operación y sobretodo en energía.

Este vacío o inadecuación jurídica genera problemas en cuatro niveles diferentes:

* Conflictos entre los usuarios,

* Conflictos entre las instituciones de riego y aquellas que se ocupan del uso del agua para la generación de energía,

* Ausencia de normas y de responsabilidades institucionales precisas para establecer y cobrar las tarifas de agua, los gastos de operación y mantenimiento y la amortización de las inversiones, y

* Carencia de normas relativas a la conservación del medio ambiente.

Así, los tipos de intervención en la administración y uso de los recursos hídricos, resultan más de las relaciones de fuerza que se establecen entre las diferentes instituciones o entre los

diferentes usuarios en una zona de riego, que de la aceptación de la ley o de las reglas dispuestas por el Estado.

Un obstáculo mayor a la explotación racional y ordenada de los recursos hídricos es la debilidad del aparato estatal para aplicar y controlar la reglamentación. La capacidad del estado para aplicar y controlar las leyes, debiera fortalecerse al momento de la formulación y aprobación de las nuevas leyes de aguas.

7. ENERGIA Y GENERACION HIDROELECTRICA

7.1 Situación actual del sector energía

En Nicaragua, el consumo final anual de energía, incluyendo todas las fuentes, electricidad, hidrocarburos y biomasa, convertidos a una unidad común (Barriles Equivalentes de Petróleo, BEP), es de unos 11 millones de BEP.

El consumo de electricidad esperado para 1994 es del orden de 0.77 millones de BEP, el 7% del consumo final total de energía y que equivalen a cerca de 1,140 GWH. El consumo de hidrocarburos es de unos 3.7 millones de BEP, que representan un 33% del consumo mencionado. Del consumo de hidrocarburos ya se excluyen los casi 1.5 millones de barriles de fuel oil y diesel que se consumen para generación eléctrica, y contabilizados como electricidad.

El consumo estimado de biomasa (leña, bagazo de caña u otros desechos agroindustriales) es de 6.6 millones de BEP que corresponde al 60% restante del consumo final total de energía.

Las cifras anteriores permiten mostrar la situación energética global de Nicaragua, centrando la atención en cuatro características que permiten visualizar en toda su magnitud el reto que tiene que enfrentar la sociedad nicaragüense.

a. Primera característica: Bajo nivel de consumo energético percapita y alto consumo de biomasa, especialmente leña.

El consumo final de energía por habitante es de unos 2.7 BEP. Este consumo percapita está por debajo del promedio centroamericano que es de aproximadamente 3.3 BEP, y es similar al de El Salvador.

Nicaragua tiene un consumo percapita de energía eléctrica cercano a los 290 KWH, el cual es superior sólo al percapita de Guatemala, y ligeramente menos al consumo de Honduras, mientras Panamá y Costa Rica tienen percapita 3 y 4 veces más altos, respectivamente.

b. Segunda característica: En Nicaragua, un 60% de la energía final consumida, es para satisfacer necesidades básicas de la población, cocción e iluminación; del 15 al 20% para el transporte de carga y pasajeros, el cual depende exclusivamente de los derivados del petróleo y sólo el 20 ó 25% restante se usa para la producción.

Esta estructura de uso de la energía, ha propiciado que el consumo total de la misma, aumente aún durante períodos en los cuales la economía no ha experimentado crecimiento. Esta situación es sumamente preocupante por cuanto la sociedad en su conjunto, tiene necesariamente que generar los recursos para pagar la "factura energética".

c. Tercera característica: En Nicaragua el uso de la energía es ineficiente.

La energía requerida para producir cada unidad de Producto Interno Bruto (PIB), la "intensidad energética", es de unos 6.2 BEP, por cada 1,000 dólares de PIB (de 1980) producidos. La "intensidad energética", es muy alta y es casi el doble del promedio centroamericano, además, ha mostrado una marcada tendencia hacia el incremento, mientras otros países la han mantenido igual o incluso la han disminuido.

La leña representa alrededor del 57% del consumo final total es aprovechada con una eficiencia menor el 10%. Esta situación debilita la competitividad de nuestra economía, aumenta su dependencia de recursos energéticos y económicos externos, y atenta contra el desarrollo sostenido de nuestros recursos naturales.

d. Cuarta característica: Desequilibrio entre los patrones de uso de la energía y los recursos energéticos con que cuenta el país.

Este desequilibrio da lugar a lo siguiente:

d.1 Una fuerte dependencia de la importación de petróleo, con una factura de unos US$ 115 millones en 1993, que consumió cerca del 30% de los ingresos generados por la exportaciones de ese año.

d.2 Un escaso desarrollo de las fuentes energéticas autóctonas. Actualmente se aprovecha menos del 5% del potencial económicamente viable de la hidroelectricidad y la geotermia.

d.3 Reduce la disponibilidad de divisas libres para adquirir los otros insumos y bienes que el país requiere para el funcionamiento de su economía.

Por otro lado, no se ha explorado suficientemente el potencial de hidrocarburos del país. Los recursos forestales son aprovechados irracionalmente, lo que produce un deterioro sostenido en vez de un uso sostenido. El potencial de energía solar ya evaluado y el potencial de energía eólica en proceso de evaluación, no permiten un nivel de aprovechamiento que produzca un impacto significativo sobre la cantidad global de energía requerida.

La combinación de estas cuatro características, muestra el bajo nivel de desarrollo de Nicaragua, pero también muestra la necesidad de aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y entre otros los recursos hídricos.

7.2 Organización del sector

El Sector Energía en Nicaragua, está conformado por tres subsectores: el sub-sector eléctrico, el sub-sector hidrocarburos, y el sub-sector fuentes alternas de energía.

La participación de la sociedad nicaragüense en la gestión del sector energía se da a tres niveles:

a. El primer nivel de gestión, lo comparten el Gobierno Central, y la Asamblea Nacional.

El Gobierno Central es el responsable de la formulación de la políticas generales pertinentes al sector; de estudiar los diferentes proyectos sectoriales para priorizar y armonizar la cartera de proyectos de preinversión e inversión a nivel nacional, y que se presentan anualmente a la Asamblea Nacional, en el Anteproyecto del Presupuesto General de la República, preparado por el Ministerio de Finanzas en colaboración con el Gabinete Económico y el Gabinete de Infraestructura, en el que participa el INE; y de gestionar recursos económicos externos, a través del Ministerio de Cooperación Externa.

La Asamblea Nacional es la responsable de asignar los recursos financieros mediante la aprobación del Presupuesto General de la República; de revisar y actualizar el marco jurídico, mediante la aprobación de leyes que permitan el buen funcionamiento del Sector en un ambiente económico competitivo y asegure por otro lado, la protección al consumidor.

b. El segundo nivel de gestión es, por la ley, función exclusiva del Instituto Nicaragüense de Energía, Nivel Institucional, INE-NI, el cual es responsable de:

b.1 Evaluar los recursos energéticos nacionales,

b.2 Planificar el aprovechamiento, el desarrollo y la conservación de los recursos energéticos,

b.3 Formular políticas específicas para el Sector Energía, y

b.4 Regular y normar la actividad empresarial, estatal o privada, en el sector energía.

c. El tercer nivel de gestión está distribuido por sub-sector y en cada uno de ellos participan empresas estatales, mixtas y privadas.

c.1 El sub-sector eléctrico es atendido por el Instituto Nicaragüense de Energía, Empresa Eléctrica, INE-EE, responsable de la generación, la transmisión, la distribución, la conservación y la administración de la demanda de energía eléctrica.

c.2 El sub-sector hidrocarburos es atendido por PETRONIC, empresa estatal adscrita a INE, encargada de la importación de petróleo y parte del almacenamiento. La ESSO, atiende la refinación y parte del almacenamiento. Empresas estatales y privadas, atienden la comercialización del petróleo y sus derivados.

c.3 El sub-sector fuentes alternas es atendido por el Instituto Nicaragüense de Energía, INE, como organismo rector y el Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, MARENA, la Universidad de Ingeniería, UNI, la Universidad Centroamericana, UCA, Organismos

no Gubernamentales que participan en la investigación y promoción del uso de fuentes alternas de energía. El nivel de desarrollo de este sub-sector es incipiente.

7.3 Coordinación con otros sectores usuarios para el uso de los recursos hídricos

Desde 1966, por iniciativa de las empresas eléctricas de Centroamérica y CEPAL, se organizó el Comite Regional de Recursos Hidráulicos, y en Nicaragua se creó al organismo nacional, la Comisión Nacional de Recursos Hidráulicos, CNRH. Actualmente está en la Presidencia de la República un anteproyecto de ley para reestructurar dicha Comisión.

La CNRH, ha sido el principal instrumento de coordinación a nivel político y técnico del sector energía con los diferentes usuarios del agua. Sin embargo, actualmente no es el único. El Gabinete Económico y el Gabinete de Infraestructura son actualmente instancias de coordinación y de decisión sobre las inversiones para el desarrollo de los recursos hídricos.

La coordinación técnica se hace normalmente a nivel de las instancias de planificación de las diferentes instituciones relacionadas con los recursos hídricos. Los mayores niveles de coordinación y cooperación se tienen con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER y El Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales, MARENA.

7.4 Repercusiones del uso hidroeléctrico del agua sobre otros usuarios

Hasta hoy, el desarrollo hidroeléctrico ha subsidiado el desarrollo del riego, al permitir que los empresarios agrícolas del Valle de Sébaco, usen para el riego sin costo alguno, el agua regulada para generación hidroeléctrica. Además, el riego tiene actualmente la tarifa más baja, C$0,34 (0.056 US $) por KWH, siendo la tarifa promedio de C$0.54 (0.084 US $) por KWH.

En el futuro se presentarán problemas al asignarle un costo al agua para racionalizar su uso. También habrá problemas por la competencia del uso del agua. Estos problemas deberán ser resueltos durante el proceso de la planificación del desarrollo del recurso hídrico.

7.5 Demanda de energía para el año 2000

La proyección de la demanda de energía eléctrica es básica para determinar el plan de expansión del sistema de generación. Si las estimaciones son muy bajas, posiblemente el sistema desarrollado no podrá suplir toda la demanda, incurriendo en racionamientos de energía. Si las estimaciones son muy altas, se incurrirá en un exceso de inversión que incidirá en los precios finales al consumidor.

Los resultados de las proyecciones muestran que la demanda de energía eléctrica en Nicaragua crecerá a una tasa promedio del 6% anual. La alternativa de un escenario alto muestra un crecimiento promedio del 7% por año.

Utilizando esta tasa de crecimiento, 7%, se espera que la demanda de energía eléctrica en Nicaragua pasará de 1,743 GWH en 1994 a 2,473 GWH en el año 2000. La demanda de potencia pasará de 316 MW en 1994 a 500 MW en el 2000.

Los proyectos hidroeléctricos propuestos para contribuir al cubrimiento de la demanda en los próximos años son los siguientes:

	PROYECTO	TIPO	AÑO	POTENCIA
-	Larreynaga Tanden	HIDRO	2000	20 MW
-	La Sirena	HIDRO	1997	17 MW
-	Copalar Bajo	HIDRO	2003	184 MW
-	El Carmen	HIDRO	2002	67 MW
-	Valentín	HIDRO	2004	31 MW
-	Piedra Fina	HIDRO	2005	102 MW

7.6 Plan maestro de electrificación

En el año 1977, la antigua Empresa Nacional de Luz y Fuerza, ENALUF, ahora INE, contrató al consorcio IECO-LAHMAYER para elaborar un Plan Maestro de Desarrollo Eléctrico, el cual fue finalizado y entregado al INE en 1980.

Las principales conclusiones del Plan Maestro fueron las siguientes:

a. La Demanda de Energía Eléctrica crecería a una tasa promedio anual del 12%, pasando de unos requerimientos de energía de 1,094 GWH en 1981 a 9,116 GWH en 2,000 y de una demanda de potencia de 203 MW en 1981 a 1,565 MW en el año 2000.

b. Para suplir la demanda esperada era necesario adicionar al sistema de generación 1,524 MW durante el período de 1981-2000.

Los proyectos incluidos en el Plan Maestro son los siguientes:

-	Momotombo I	GEO	1983	1 x 35
-	Momotombo II	GEO	1984	1 x 35
-	Asturias	HIDRO	1984	--
-	San Jacinto-Tizate	GEO	1985	1 x 35
-	Larreynaga I	HIDRO	1985	2 x 16
-	Masaya I	GEO	1986	1 x 55
-	Larreynaga 2	HIDRO	1987	1 x 16
-	Copalar I	HIDRO	1988	2 x 82
-	Masaya 2	GEO	1990	1 x 55

- Copalar II	HIDRO	1991	2 x 82
- Masaya III	GEO	1992	2 x 55
- Tumarín I	HIDRO	1994	4 x 64
- Masaya IV	GEO	1996	1 x 55
- Masaya V	GEO	1997	2 x 55
- Copalar III	HIDRO	1997	2 x 82
- Masaya VI	GEO	1988	2 x 55
- Copalar IV	HIDRO	1999	2 x 82
- Masaya VII	GEO	2000	1 x 55
- Tumarín II	HIDRO	2000	2 x 64

Durante los primeros cuatro años de la década de los 80's, el INE siguió el Plan Maestro, programando la ejecución de los proyectos Momotombo I y II y Asturias, los cuales entraron en operación en 1983, 1989 y 1988 respectivamente.

En esa década, se realizaron estudios a nivel de reconocimiento, prefactibilidad y factibilidad de diferentes proyectos eléctricos, entre los que se destacan: Copalar (revisión de la factibilidad), Mojolka (factibilidad), Larreynaga (prefactibilidad, factibilidad y diseño), Ye-Ye (factibilidad), minicentrales hidroeléctricas sobre el río Viejo (factibilidad y diseño), Momotombo II (factibilidad) y Evaluación del recurso geotérmico a nivel nacional (reconocimiento).

Por diversas razones, la evolución real de la demanda de energía eléctrica durante el período 1981-1994 ha sido completamente diferente a la proyectada. Ha pasado de 196 MW en 1981 a sólo 316 MW en 1994, estimándose que para el año 2000 la demanda de potencia alcanzará 500 MW, comparada con los 1,565 MW estimados en el Plan Maestro.

Dada las grandes divergencias entre la demanda de energía proyectada en el Plan Maestro y la demanda real, a partir de 1985, el INE decidió actualizar a profundidad el Plan de Expansión del Sistema de Generación, tomando en consideración los estudios de evaluación de los proyectos realizados, los nuevos pronósticos de la demanda de energía y las condiciones políticas y bélicas imperantes en el país.

Para la elaboración del Plan de Expansión del Sistema de Generación, el INE ha adoptado una estrategia para el mediano y largo plazo, y otra para el corto plazo, pero en conformidad con los criterios de la primera.

La estrategia de desarrollo del Sistema de Generación adoptada para el mediano y largo plazo consiste en:

a. Mayor participación de los recursos naturales autóctonos, especialmente los hidroeléctricos y geotérmicos.

b. Diversificación de las fuentes de energía, procurando mantener una porción significativa de los hidrocarburos y nuevas fuentes renovables.

c. Desarrollo de los recursos naturales en un orden de prioridad definido por su costo y cercanía a los centros de consumo de energía.

d. Búsqueda de la autosuficiencia energética, sin renunciar a los beneficios que la interconexión de los sistemas eléctricos del istmo centroamericano representa.

e. Incorporación de la empresa privada en el desarrollo del sistema de generación, sin limitación de la capacidad a instalar, pero conforme el plan de expansión definido.

La estrategia de desarrollo y mejora del Sistema de Generación para el corto plazo se ha basado en:

a. Rehabilitación de las unidades de generación que técnica y económicamente son factibles.

b. Ejecución de proyectos de corta maduración y mínimo costo dentro del plan de expansión, mediante la instalación de unidades de generación a base de combustibles fósiles.

c. Promoción de proyectos de uso eficiente de la energía, como: reducción de la demanda en base al uso de lámparas fluorescentes compactas y la utilización de los residuos vegetales para la producción de energía eléctrica.

7.7 Monto de las inversiones programadas y en ejecución

Las proyecciones actuales indican que la demanda de electricidad crecerá a una tasa promedio del orden del 7% anual, lo que significa que la demanda se duplicará en aproximadamente 10 años.

Para ser coherentes con el crecimiento de la demanda de electricidad a una tasa promedio del 7%, el Gobierno deberá invertir por lo menos un promedio de US$ 80 millones anualmente, para satisfacer la demanda de potencia y energía eléctrica, sin incluir la inversión requerida en las redes de distribución. El plan de expansión de mínimo costo del INE contempla la construcción de proyectos geotérmicos, hidroeléctricos y térmicos.

7.8 Generación hidroeléctrica

El sub-sector eléctrico, en plantas hidroeléctricas, tiene una potencia instalada de 102.76 MW, que representa un 25,6% de la potencia total, con una generación de 482.96 GWH igual al 29.5% de la generación anual de 1993, un año hidrológico promedio.

El sistema tiene un alto grado de tensionamiento por la presencia de años secos como el actual. Las dos mayores plantas hidroeléctricas dependen del embalse de Apanás, que tiene un volumen

útil de 250 MMC, entre un nivel máximo normal de operación de 956,5 msnm y un nivel mínimo de operación de 950.00 msnm

El nivel promedio del Lago durante el mes de Julio es de 952.4 msnm, con un volumen de 250.0 MMC. En Julio de este año, el nivel promedio fue de 950.8 msnm, con un volumen de 200 MMC, lo que significa que se tuvo 50 MMC menos que el promedio para este mes.

Otros motivos de tensión, es el estado físico de las plantas térmicas que requieren constante mantenimiento y reparaciones. Este año, ha estado fuera de servicio la unidad 3 de la planta Managua, de 45 MW debido a rehabilitación, y la turbina de gas, de la planta Germán Pomares. Además, la planta Patricio Argüello, geotérmica, tiene una reducción de potencia que va de 70 MW de potencia nominal a 42 MW de potencia efectiva, debido a la insuficiencia de vapor geotérmico.

Las tensiones señaladas han causado que por el momento, el país no tenga reservas de potencia y energía disponible, motivo por el cual se ha establecido un sistema de racionamiento energético, aún con los beneficios que ofrece la interconexión.

7.9 Participación privada

El Instituto Nicaragüense de Energía, Empresa Eléctrica (INE-EE) Estatal, ha existido como tal desde hace cuarenta años, habiendo sido creada legalmente en 1954. El mandato desde su fundación ha sido coadyuvar al desarrollo socio-económico de la nación, aprovechando los recursos hidroeléctricos y posteriormente, los geotérmicos. Está formado por los Sistemas Aislados, SA, y por el Sistema Interconectado Nacional, SIN.

El INE-EE contó en 1993, con una capacidad instalada nominal de generación de 402.08 MW y produjo una energía bruta de 1,634.8 GWH/AÑO como lo muestra el Cuadro N° 8. Paralelamente ha existido la autogeneración de energía en las grandes industrias.

El sub-sector eléctrico de Nicaragua no cuenta con generación privada aunque para los años 1996, 1997 y 1998 se espera que entren en operación una, dos y dos unidades de 23 MW, cada una del proyecto geotérmico San Jacinto-Tizate, desarrollado por una sociedad mixta formada con capital ruso y nicaragüense, a través del INE-NI. El INE-EE espera comprarle a esta sociedad hasta 906 GWH de energía de base.

Actualmente, se analizan ofertas de empresas privadas que han propuesto la instalación de plantas térmicas a vapor, con capacidad de 100 a 200 MW, que entrarían en funcionamiento en el año 2004.

Adicionalmente, Nicaragua ha recibido diversas ofertas de inversión privada para generar y vender energía al INE-EE. Una de ellas proviene de la Southern Electric International de los EE.UU., para desarrollar el proyecto hidroeléctrico de Copalar.

Cada propuesta está siendo analizada, evaluando su impacto en el Plan de Expansión del INE-EE.

7.10 Interconexión con países vecinos

La energía generada por el SIN, es transportada a través de un sistema de transmisión a 230 KV, 138 KV y 60 KW, con voltaje de subtransmisión de 69 KV y distribución en 24.9 KV y 13.8 KV.

Las centrales del SIN, entregan energía a 55 subestaciones por medio de 1,843.3 kilómetros de líneas de transmisión y sub-transmisión, y a los usuarios mediante 15,125.3 kilómetros de líneas de distribución.

El SIN, está interconectado con los sistemas eléctricos de Honduras, Costa Rica y Panamá, de la manera siguiente:

Cuadro N° 8
CAPACIDAD INSTALADA Y GENERACION ELECTRICA EN NICARAGUA EN 1993

Centrales	Capacidad Instalada MW	%	Fecha de Inicio	Energía Bruta GWh/Año	%
HIDROELECTRICAS					
Centroamérica				272.71	16.7
Unidad 1	25.00	6.2	Dic, 1964		
Unidad 2	25.00	6.2	Mar,1965		
Carlos Fonseca				203.64	12.5
Unidad 1	25.00	6.2	Dic.1971		
Unidad 2	25.00	6.2	Feb.1972		
Wabule	1.62	0.4	Jun. 1990	2.67	0.2
Las Canoas	1.14	0.3	Ago.1990	3.94	0.2
TERMICAS					
Managua				197.15	12.6
Unidad 1	15.00	3.74	Julio.1958		
Unidad 2	15.00	3.74	Sep.1958		
Unidad 3	45.00	11.22	1971		
Nicaragua				507.19	31.0
Unidad 1	50.00	12.45	1976		
Unidad 2	50.00	12.45	1976		
GEOTERMICAS					
Patricio Argüello				405.55	24.8
Unidad 1	35.00	8.73	1976		
Unidad 2	35.00	8.73	1976		
GAS					
Germán Pomares	15.00	3.7	1967	0.00	0.0
José Dolores Estrada.	27.00	6.7	1992	19.01	1.2
DIESEL					
Sistemas Aislados 15 unidades	12.32	3.1		22.85	1.4
Total	402.08			1,634.8	

a. Nicaragua-Honduras, desde Septiembre de 1976. Se interconectan mediante líneas de transmisión de 135 km de longitud, diseñada para 230 KV en circuito sencillo, pero se operó en 138 KV hasta Junio de 1990 en que se empezó a usar en 230 KV. Tiene como puntos de interconexión la Sub-Estación León I (INE) en Nicaragua y la Sub-Estación Pavana, (ENEE) en Honduras.

b. Nicaragua-Costa Rica, desde Julio de 1982 se interconectaron provisionalmente operando en 138 KV en el tramo Liberia-Rivas. La interconección definitiva se inició en Agosto de 1983, mediante las líneas de transmisión de 180 km, en 230 KV, entre los puntos de interconexión de la Sub-Estación Los Brasiles (INE) en Nicaragua y la Sub-Estación de Cañas (ICE) en Costa Rica.

c. Nicaragua-Panamá, lo hacen a través del Sistema Eléctrico de Costa Rica.

Las importaciones de energía durante 1993 ascendieron a 11,539.0 MWH, desglosados en 311 MWH importados a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica de Honduras, (ENEE), 305 MWH recibidos del Instituto Costarricense de Electricidad, (ICE) y 10,923 MWH procedentes del Instituto de Recursos Hidráulicos de Panamá, (IRHE). Todas estas importaciones se realizaron en concepto de intercambio.

7.11 Ventas

Las ventas de energía eléctrica efectuadas durante el año 1993, un año hidrológico promedio, fueron de 1,124.45 GWH, inferior a las ventas de 1992 en 1,042 MWH , En 1993, el racionamiento alcanzó la cifra de 16,576.6 MWH, igual a un 41.8% del racionamiento del año 1992, un año muy seco, que alcanzó la cifra de 3,9693.6 MWH.

El año 1991 fue también un año seco, que limitó la capacidad de generación de las plantas hidroeléctricas y no permitió llenar el embalse de Apanás, lo que significó la casi paralización de las centrales hidroeléctricas en los meses de Septiembre y Octubre de ese año.

Este año, 1994, ha resultado ser también un año muy seco. Esto está representando un impacto serio en la economía nacional, por las perdidas de la cosechas y la necesidad de imponer un nivel de racionamiento mucho mayor que el de 1993.

Lo anterior muestra la vulnerabilidad del Sub-Sector Eléctrico ante la variabilidad del régimen hidrológico. Se debe destacar que el hecho de la interconexión desde Panamá hasta Honduras, ha permitido que las tensiones no sean peores.

Para dar una idea de la estructura de las ventas por sectores, se han seleccionado las ventas del año 1991, que se muestran el Cuadro N° 9.

En este cuadro se puede apreciar que el 17.8% de la energía vendida es para hacer posible el aprovechamiento de los recursos hídricos para irrigación y suministro de agua potable.

VENTAS TOTALES DE ENERGIA ELECTRICA EN 1991

Sector	Porcentaje	Energía	Crecimiento
Doméstico	36.7	401.7 GWH	8.7%
Comercial	14.2	155.8 GWH	1.4%
Industrial	23.4	256.0 GWH	-(8.9%)
Gobierno	5.8	63.7 GWH	- (10.7%)
Alumbrado	2.1	22.9 GWH	0.0%
Irrigación	10.4	113.8 GWH	- (1.1%)
Bombeo	7.4	80.6 GWH	9.2%

Además, en este cuadro se puede apreciar que el consumo doméstico y el bombeo tuvieron un crecimiento apreciable, y que la actividad productiva, la industria y el riego, representan apenas el 33.8% de la energía vendida y que su consumo se redujo, debido al estancamiento de la actividad económica durante este año.

El número total de clientes a Diciembre de 1991, creció en 3.3% en relación a Diciembre de 1990, alcanzando cifras de 312,013 abonados, de los cuales 294,145 corresponden al sector residencial, 9,900 al comercial y 7,968 al resto de sectores.

A pesar de que el consumo promedio de energía eléctrica decreció en 2.6%, al pasar de 3,602 KWH/cliente en 1990 a 3,508 KWH/cliente en 1991, el consumo del bloque residencial creció en un 5.4% en relación a 1990, llegando a 1,366 KWH/cliente.

La demanda en 1992 fue de 1592.1 GWH y las ventas fueron de 1125.5 GWH. La demanda en 1993 fue de 1684,2 GWH y las ventas fueron de 1124.4 GWH. La distribución, las tendencias de crecimiento y decrecimiento en los sectores en 1992 y 1993 fueron semejantes a las de 1991.

Estas cifras muestran el estancamiento de la actividad económica, que se ha mantenido durante los últimos tres años. Se cree que el comportamiento en este año, 1994, no será diferente.

7.12 Tarifas

El INE-EE, tiene previsto vender durante 1994 unos 1,140 GWH a un precio promedio de 53.6 centavos de córdobas el KWH (0.08 dólar). El valor de las ventas estimadas del año es de unos 611.7 millones de córdobas (US$ 91.1 millones). Las tarifas aprobadas por el Gobierno están encaminadas a permitir que el INE-EE, recupere los costos de operación y mantenimiento, así como generar un ligero excedente para financiar los proyectos en ejecución.

El INE, como EE, factura mensualmente a unos 370,000 clientes, de los cuales cerca del 94% corresponden al sector residencial. La mayoría de los clientes están ubicados en Managua. La población con acceso a la electricidad ha aumentado sostenidamente. Actualmente, se tiene una cobertura de alrededor del 45.5% de la población nicaragüense.

La estructura establece tarifas preferenciales para los sectores de riego, bombeo de agua e industrial, siendo las tarifas promedio respectivas 34.0, 35.0 y 47.9 centavos de córdobas el KWH (0.056, 0.0572 y 0.078 dólares respectivamente). Las tarifas vigentes para el sector productivo en Nicaragua están entre las más bajas del istmo centroamericano. Por otra parte, las tarifas promedio para los sectores servicios y residencial son 64.1 y 61.2 centavos de córdobas (0.095 y 0.091 dólares respectivamente).

7.13 Impacto ambiental de la generación de energía

En Nicaragua existen dos centrales térmicas, la planta Nicaragua y la planta Managua, y una central geotérmica, la planta Patricio Argüello.

La planta Nicaragua es una central térmica de 100 MW ubicada en las cercanías de Puerto Sandino en el Océano Pacífico que toma el agua del mar, se desaliniza y se pone en el ciclo de enfriamiento de la planta. No existe actualmente una evaluación del impacto ambiental de esta planta.

La planta Managua es una central térmica ubicada en el centro de la vieja Managua y a orillas del lago Xolotlán. Cuenta con tres unidades: una de 15 MW con circuito de enfriamiento abierto que por gravedad toma el agua del Lago; la unidad dos, de 15 MW, que en Marzo de 1994 fue declarada oficialmente fuera de operación, con circuito de enfriamiento cerrado con torre de enfriamiento, que captaba el agua del Lago; y la unidad tres de 45 MW en proceso de rehabilitación, que tendrá un circuito cerrado de enfriamiento, con torre alimentada con agua de nuevos pozos.

La planta ha contribuido al deterioro del Lago Xolotlán. Sus aguas de condensación, enfriamiento y lavados, mezcladas con aceite, combustibles, lubricantes, productos químicos agresivos y biocidas, son reunidas y echadas al Lago sin ningún tratamiento. No se ha evaluado el volumen de los contaminantes depositados, que permita valorar cuantitativamente el impacto causado. La rehabilitación de esta planta, contempla una mejor tecnología que reduzca los niveles de limpieza de los quemadores, calderas, etc., y la separación del agua de los diferentes procesos. Además, se ha previsto la construcción de una pila de tratamiento de aguas antes de su vertimiento en el Lago. Estas acciones reducirán en gran medida los volúmenes de contaminación que produce la planta.

La planta Patricio Argüello, central geotérmica, localizada al pie del lado Sur del volcán Momotombo y a orillas del lago de Managua, cuenta con dos unidades de 35 MW. El caudal de vapor es de 264 T/hora y 9,635 T/h de agua de condensación. La primera unidad entró en operación en 1983 y la segunda en 1989.

Los estudios de factibilidad recomendaron alternativas de diseño y medidas de mitigación para reducir el impacto ambiental de algunos aspectos de la operación del campo y la central.

Las alteraciones ecológicas identificadas, son debidas especialmente a las aguas residuales, las aguas de enfriamiento y a los gases incondensables. La contaminación del ambiente mediante la descarga superficial de fluidos geotérmicos, se debe a la presencia en el agua de altas concentraciones de boro, arsénico y cloruros.

Las aguas residuales de la operación de los pozos y la central, es la variable ambiental que más preocupación y gastos genera. El boro, por su alta solubilidad, es el elemento que rápidamente puede elevar su concentración muy cerca de los niveles de tolerancia. La contaminación térmica es localizada sólo en el área de descarga y puede tener dramáticas consecuencias sobre el zooplanton.

Las aguas de enfriamiento contienen, por su temperatura, una cantidad reducida de oxígeno disuelto que produce la contaminación anaeróbica. Sin embargo, este efecto es reducido por el alto nivel de mezcla que tiene el Lago. Otro elemento es la elevada concentración de ácido sulfídrico, que puede alcanzar hasta 10 ppm.

En los estudios de exploración y en los de factibilidad para la explotación del campo, no se evaluaron los impactos en el suelo, del ruido, la flora, la fauna o en la población, ni la deforestación ni la erosión. Tampoco se evaluó el impacto del proyecto en el medio socio-económico y cultural de la zona.

7.14 Proyectos en ejecución o en gestión

Entre los proyectos que se ejecutan, es preciso señalar que la rehabilitación de las plantas de generación, con viabilidad técnico-económica plenamente justificada, ha sido apoyada por varios países entre ellos Suecia, Dinamarca, Italia y Suiza.

Asimismo, se están rehabilitando, con préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco Centroamericano (BCIE), las obras civiles de las plantas hidroeléctricas, líneas de transmisión, y 21 subestaciones.

La rehabilitación de las redes de distribución se ha venido efectuando con el apoyo de Canadá, Alemania, España y Estados Unidos. Toda esta inversión en la rehabilitación de la infraestructura eléctrica, ha venido mejorando cualitativa y cuantitativamente la disponibilidad y confiabilidad de todo el sistema eléctrico.

Actualmente se está estudiando, con la cooperación del Gobierno de Suecia, la factibilidad del proyecto La Sirena y se tiene contratada la revisión del estudio del proyecto Larreynaga, con la cooperación del Gobierno de Japón. Sin embargo, se han presentado contratiempos debido a que aún se está efectuando el desminado del área, afectada por las actividades bélicas desarrolladas en la década de los 80's.

7.15 Proyectos hidroeléctricos en cuencas internacionales

De las tres cuencas transnacionales con que cuenta el país en las regiones fronterizas con Honduras (ríos Coco y Negro) y Costa Rica (río San Juan), solamente en el río Coco se han identificado proyectos para la generación de energía hidroeléctrica.

Durante la formulación del Plan Maestro de Energía, se identificaron treinta y cinco sitios potenciales de aprovechamiento hidroeléctrico en la cuenca del Río Coco.

Esta cuenca es una de las más grandes de Nicaragua, con un alto potencial hidroeléctrico. Gran parte del curso del Río Coco, con más de la mitad del potencial hidroeléctrico de toda la cuenca, está en la frontera con Honduras.

13 de los proyectos identificados están ubicados sobre el Río Coco y los 22 sitios restantes están ubicados en varios de los ríos tributarios.

De estos proyectos, seis fueron seleccionados para estudios posteriores. De éstos, Namaslí, Coco-Torres y Corriente Lira están ubicados en la parte Nicaragüense del río, mientras que Pintada, Kamana y Portalupi están ubicados en la frontera con Honduras.

Considerando las características de energía, los costos individuales y las posibles combinaciones de alternativas, las combinaciones de proyectos incluidos para una optimización fueron: Pintada 1 y Kamana y Corriente Lira, Pintada 3 y Kamana.

7.16 Problemas que afronta el sector hidroeléctrico

A pesar de los esfuerzos realizados por el Gobierno de Nicaragua en la puesta en ejecución del Plan Maestro de Energía, la situación bélica que se dio en el territorio nacional en la década de los 80's impidió que se tuvieran logros sustanciales en el desarrollo del sector energético.

Como secuelas de la guerra, además del tiempo y la inversión perdida, existen algunas bandas armadas en el interior del país y áreas minadas en el sector del proyecto Larreynaga que impiden trabajar adecuadamente en estas zonas. La pérdida de registros hidrológicos, hasta 12 años en algunos casos, también son una seria limitante para el desarrollo del sector hidroenergético. Sin embargo, el principal obstáculo es la falta de fondos propios y falta de financiamiento para poder hacer los estudios y la construcción de proyectos.

Otro problema que incide en el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos, es la fuerte competencia que debido a los actuales precios del petróleo, actualmente ejercen los proyectos térmicos. Esta competencia, aunque coyuntural, retrasa las inversiones en este sector y hace que la economía nacional sea más dependiente.

8. TURISMO Y RECREACION

8.1 Organización del sector

La evolución e importancia que ha cobrado durante los últimos 30 años el turismo a nivel mundial, como una actividad generadora de divisas y motivadora del desarrollo económico-social de los países, ha sido determinante para que los gobiernos le asignen un nivel de importancia dentro de las estructuras de los distintos estados. En el caso de Nicaragua, el organismo oficial de turismo ha evolucionado de la siguiente manera:

a. El 17 de Abril de 1967, mediante el Decreto Ejecutivo Nº 138, se creó la Dirección General de Turismo, como un organismo adscrito al Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC).

b. El 14 de Noviembre de 1979, la Junta de Gobierno de Reconstrucción Nacional, mediante el Decreto Nº 161 creó el Instituto Nicaragüense de Turismo, INTURISMO, como un ente autónomo, cuya función principal era determinar e implementar la política general en materia de turismo.

c. El 9 de Enero de 1993, a través del Decreto Nº 1-93, la Presidencia de la República creó el Ministerio de Turismo, cuyo objetivo principal es la elaboración, dirección y aplicación de la política nacional en materia de turismo y la promoción y desarrollo del turismo en el país.

Según este Decreto, son atribuciones y funciones del Ministerio de Turismo las siguientes:

a. Formular y promover la política de desarrollo del turismo en el país, con énfasis en el área del eco-turismo para aprovechar al máximo la naturaleza de Nicaragua y su riqueza histórica y geográfica.

b. Fomentar y estimular la inversión de capital nicaragüense o procedente del extranjero en empresas de servicios turísticos, así como promover su financiamiento, actuando como facilitador. Para estos propósitos podrá evaluar y opinar sobre la conveniencia de la ejecución de determinados proyectos turísticos.

c. Promover y participar en el planeamiento y desarrollo de actividades relacionadas con el turismo, ya sea directamente o en colaboración con otras instituciones, así como emitir opiniones y sugerencias sobre situaciones que afecten o puedan afectar al turismo.

d. Proponer a la Presidencia de la República, las reformas legislativas y fiscales pertinentes y velar por el cumplimiento de las leyes, reglamentos y demás disposiciones relativas al turismo, ejerciendo las acciones que le competan.

e. Mantener actualizado un inventario turístico nacional, haciéndolo del conocimiento público.

8.2 Potencial turístico

La estrategia de desarrollo que el Gobierno se ha planteado para el período 1992-1996, tiene como objetivo colocar la economía hacia un desarrollo rápido y autosostenido, teniendo como punto de partida el uso racional de los recursos naturales y su diversificación en el contexto de mercados eficientes y competitivos. Paralelamente, pretende mejorar las condiciones de vida, crear fuentes de empleos y reducir gradualmente el déficit comercial. Esto, según el Gobierno, se logrará a través de la priorización de programas de producción agropecuaria, especialmente con aquellos productos dirigidos a la agroexportación.

Durante décadas, la economía nacional ha estado inmersa dentro de un modelo de desarrollo agroexportador, careciendo de bienes y/o servicios exportables complementarios que en alguna medida amortigüen los efectos causados por los bajos rendimientos por manzana cultivada, producto de la incidencia del clima (prolongadas sequías, inundaciones, etc.) y plagas, los atrasos en la entrega de créditos que otorga el Sistema Financiero Nacional que repercute en el área sembrada, la reducción de cuotas en nuestros principales mercados y la caída de los precios internacionales de los principales productos de exportación (café, algodón, carne, azúcar y banano).

Ante esta situación, es necesario que Nicaragua se inserte en la corriente seguida por una gran mayoría de países del tercer mundo, los cuales centran sus esfuerzos en las actividades agropecuarias tradicionales, pero paralelamente desarrollan nuevos programas generadores de divisas. En Nicaragua, una de esas alternativas es el turismo. Está demostrado a nivel internacional que cuando un país opta por el turismo como factor de desarrollo y ejecuta una estrategia en esa dirección se obtienen resultados positivos, lo que repercute significativamente en la balanza de pagos.

Dentro de este contexto y para perfilarse en los mercados turísticos internacionales, como país destino, Nicaragua puede ofrecer Ecoturismo, Turismo de Aventura (Soft Adventure), Turismo Cultural, Turismo de Playa, Turismo Lacustre y Deportes Acuáticos.

Dichas actividades pueden realizarse en una área que el Ministerio de Turismo ha denominado como CORREDOR TURISTICO PRIORITARIO y que geográficamente se localiza en una zona que va desde las playas del Pacífico Sur del país hasta Montelimar, extendiéndose dicha franja hacia el Este hasta concluir en San Juan del Norte (Greytown), pasando por los Departamentos de Managua, Carazo, Rivas, Masaya, Granada, El Lago Cocibolca, con sus islas, isletas y archipiélagos, las lagunas de Xiloá, Masaya y Apoyo, el área del volcán Mombacho, la Bahía de San Juan del Sur, la ciudad de San Carlos y la cuenca del Río San Juan. A dicha franja se le adiciona una zona complementaria que abarca la ciudad de Bluefields, Laguna de Perlas y Corn Island.

Esta zona está llena de interesantes e importantes atractivos naturales, que es lo que está demandando el mercado turístico internacional. Precisamente, el interés por la ecología y la

conservación del medio ambiente ha hecho que el turismo sea, no sólo en Nicaragua, sino en el mundo, el canal abierto a motivar la conservación de dichos recursos.

Para el desarrollo de la actividad turística, en el contexto de los recursos hídricos, Nicaragua posee:

a. Tres lagos, uno artificial, cuya extensión conjunta abarca 9,243 km^2, siendo estos en orden de importancia el lago Cocibolca, el lago Xolotlán y el lago de Apanás.

b. Treinta y dos lagunas cuya extensión conjunta es de 1,090.37 km^2, siendo las mas grandes la laguna de Perlas (522.44 km^2) y la laguna de Waní (156.42 km^2).

c. Noventa ríos que desembocan en el Océano Atlántico, Océano Pacifico, Lago de Nicaragua y Lago Xolotlán, siendo los mas grandes e importantes: El río Coco (780 km^2) que sirve de frontera con la República de Honduras; el río Grande de Matagalpa (430 km^2), el Prinzapolka (255 km^2), el Kurinwás (216 km^2), el río San Juan (199 km^2) que sirve de frontera con la República de Costa Rica, el río Wawa (198 km^2) y el río Tuma (193 km^2).

8.3 Problemática existente en el sector turístico

Si bien es cierto que Nicaragua posee recursos naturales y culturales que el mercado turístico internacional está demandando,
lo cual perfila a Nicaragua y a Centro América en general como uno de los destinos turísticos más importantes de América Latina para la década de los noventa y el dos mil, hay problemas y limitantes que aquejan al sector y que son factores que provocan estancamiento en su desarrollo, situaciones que de no resolverse motivará más a corto que a mediano plazo, dada la importancia que ha cobrado el turismo a nivel mundial, quedarnos a la zaga de países con nuestro mismo nivel de desarrollo.

Dichos problemas se han tratado de resumir en los más sentidos por el sector de la forma siguiente:

a. Recursos económicos insuficientes para implementar una verdadera política y estrategia tanto de desarrollo turístico como de promoción, mercadeo, y relaciones públicas.

b. La infraestructura de hoteles y restaurantes es insuficiente y de baja calidad. Dicha infraestructura fue construida no de forma planificada, sino espontánea, lo que ha generado que el 90% de los servicios clasificados como turísticos se ubiquen en la Región del Pacífico.

c. Las vías y medios de comunicación existentes en el país, principalmente las terrestres y marítimas, fueron diseñadas y construidas con el objetivo de servir a la actividad productiva y comercial y no para desarrollar el sector turístico, lo que ha implicado que numerosos

atractivos y/o recursos turísticos no sean aprovechados y en el peor de los casos se encuentren aislados.

d. Los medios de transporte existentes no reúnen las condiciones mínimas para el traslado de turistas nacionales e internacionales. Hay que tomar en cuenta que el transporte es un elemento vital e insustituible para el desarrollo del turismo.

e. Los recursos humanos que laboran en el sector turístico presentan deficiencias en la calidad del servicio que brindan a los turistas, debido a que no cuentan con el nivel técnico y profesional requerido que les permita desempeñar con eficiencia sus funciones.

f. La falta de aprovechamiento racional de los recursos naturales, no ha permitido caracterizarlo dentro del mercado turístico que se ofrece a los visitantes extranjeros, situación que ha incidido en su cuido y conservación.

8.4 Estrategia de desarrollo del sector turismo

El turismo, como sector productivo, puede jugar un papel importante en la reactivación de la economía del país. En el corto plazo, puede convertirse en el sector estratégico de Nicaragua, generando una cantidad de divisas similar a la de los principales productos de exportación, fomentando fuertes inversiones privadas y limitando la actividad del estado a un mínimo de inversiones y gastos.

Para lograr lo antes señalado se requiere de una estrategia de desarrollo del sector que esté dirigida a:

a. Que los recursos turísticos naturales sean puestos en funcionamiento, para lo que se necesita tomar medidas que permitan una adecuada dotación y utilización de éstos, ya que actualmente el nivel de desarrollo de la estructura e infraestructura que tienen es limitado. Cualquier acción que se tome debe ir acompañada de políticas de protección y conservación del medio.

b. Diversificar el rubro de atracciones para el turista, incluyendo en él, las reservas faunísticas, parques y reservas naturales, áreas geológicas, lugares históricos, actividades de investigación sobre temas específicos y actividades deportivas, recreativas o culturales; esto no requiere de grandes inversiones pero si de la elaboración de un plan para fomentar su desarrollo y promocionar la inversión del sector privado.

c. Incrementar y mejorar la planta turística de alojamiento existente a nivel nacional, así como crear y diversificar la infraestructura turística en aquellas áreas que se han definido como claves para el desarrollo del sector.

d. Asegurarse que los atractivos a comercializar y promocionar tengan los elementos básicos para cumplir con las exigencias del mercado turístico internacional.

e. Proceder a la formulación de un programa nacional de formación de recursos humanos en turismo, mediante la capacitación a todos los niveles, ya que el desarrollo del sector depende en gran medida de la calidad de atención que se le brinde al turista.

f. La reparación de carreteras, fundamentalmente la de aquellos atractivos que estén incluidos como parte del producto turístico y que se encuentran en mal estado.

g. Mejorar las condiciones del aeropuerto internacional, para la recepción de grupos de turistas extranjeros.

h. Potenciar la actividad artesanal y el área gastronómica como medio para incrementar el gasto turístico y fortalecer la identidad cultural.

i. Sentar las bases que permitan en el corto plazo crear una nueva imagen basada en la calidad de los atractivos y del servicio.

8.5 Planes de desarrollo de infraestructura turística

El Ministerio de Turismo, MITUR, está impulsando una serie de proyectos de desarrollo turísticos, a ser ejecutados tanto por el sector público como por el privado.

En el ámbito del sector público, se tiene planificado desarrollar durante el período 1994-1996, los siguientes proyectos:

a. Bay Side San Juan del Sur. Este proyecto se ubicará en la bahía del mismo nombre y consiste en la construcción de un malecón y una marina de servicios.

b. Aldea Ecológica Graytown, la que se ubicará en la bahía del mismo nombre. Consiste en la construcción de un pequeño hotel ecoturístico de 12 habitaciones (en su primera etapa), que además tendrá servicio de comedor.

c. Transporte turístico para la ruta Granada-San Carlos. Este proyecto consiste en la adquisición de dos embarcaciones para realizar travesías tipo crucero a través del lago Cocibolca, haciendo escalas y recorridos a través de los siguientes puntos: Isletas de Granada, Isla Zapatera, Isla de Ometepe, Archipiélago de Solentiname, Puerto de San Miguelito y Ciudad de San Carlos.

En el ámbito del sector privado, se realizarán los proyectos indicados en el Cuadro N° 10.

Cuadro N° 10
PROYECTOS TURISTICOS A SER DESARROLLADOS POR EL SECTOR PRIVADO

NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACION
Centro Turístico la Bahía.	Playas San Rafael del Sur, Managua.
Hotel Cabañas San Diego.	Isla de Ometepe, Rivas.
Remodelación y Ampliación del Hotel El Pirata.	Isla de Ometepe, Rivas.
Hotel de playa Ramada Sol	Playas el Ocotal, Rivas.
Ampliación y Acondicionamiento del Hotel Ometepelt.	Moyogalpa, Isla de Ometepe, Rivas.
Hotel y Marina Cari.	Isla de Ometepe, Rivas
Centro Turístico El Remanzo.	Playas El Remanzo, Rivas.
Complejo Turístico Playa Tamarindo.	Playa El Tamarindo, Carazo.
Hotel y Restaurante El Pariente Salinas.	Poneloya, León.
Hotel Charlotte.	San Carlos, Río San Juan.
Mejoramiento de Infraestructura Turística de Solentiname.	Archipiélago de Solentiname, Río San Juan.
Hotel Ecoturístico San Francisco del Río (San Pancho).	Margen del Río San Juan
Hotel Ecoturístico la Danta.	San Carlos y Desembocadura del Río la Danta, Río San Juan.
Ampliación y Equipamiento del Hotel de Montaña Refugio Bartola.	Boca del Río Bartola, Río San Juan.
El Hotelito	San Carlos, Río San Juan.
Equipamiento Hotel Cocibolca	Costas del Lago de Nicaragua, San Miguelito, Río San Juan.
Motoragua	Centro Turístico Montelimar, Managua.
Club Deportivo Xiloá	Laguna de Xiloá, Managua.
Flor de Pino	Puerto de Asese, Granada
Turismo Deportivo Marítimo, S.A.	San Juan del Sur, Rivas.
Transporte Turístico para la Isla de Ometepe.	Isla de Ometepe, Rivas.
Empresa de Servicios Turísticos de Río San Juan.	San Carlos, Río San Juan.

9. MARCO LEGAL SOBRE RECURSOS HIDRICOS

9.1 Base Legal

La Constitución Política (Art. 102), establece que los recursos naturales son patrimonio del Estado. La Ley de Creación del IRENA afirma el precepto constitucional y establece que los recursos naturales situados en el suelo, subsuelo, ambiente aéreo, plataforma continental y mar territorial son patrimonio exclusivo del Estado e incluye específicamente las aguas superficiales y subterráneas (Art. 3. a>). Por tanto, se puede inferir que el Estado tiene el dominio sobre las aguas internas, mar territorial y zona adyacente.

Por otro lado el Código Civil vigente, promulgado con anterioridad a la Ley de Creación del IRENA, contiene normas que mas bien reconocen a las aguas como bienes de uso público, no ya desde la concepción de que el Estado las administra, sino desde la óptica de que son de uso libre de la población bajo varias reglas relacionadas con la propiedad de la tierra y que tienen que ver básicamente con el hecho de que el Código Civil, norma principalmente relaciones entre los particulares.

Así, en el capítulo sobre la servidumbre legal de aguas, en el Artículo 1,589 establece que el dueño del predio en que hay una fuente natural, o en el que se ha construido un pozo brotante, aljibe o presa para detener las aguas pluviales en su propio fundo, puede usar y disponer de las aguas libremente.

Concomitantemente, el Código consagra el derecho al uso del agua por parte de todas las personas que lo necesitan y establece una serie de normas que protegen ese derecho, prohibiendo toda construcción o variación de curso, que afectaría su uso por los propietarios de predios colindantes y permitiendo a las personas ejercer el derecho a la servidumbre de paso, para poder utilizar para una finca el agua de que pueda disponerse, reconociendo el derecho a transportar el agua a través de predios de propiedad de terceros.

Por otro lado, si se trata de ríos, vertientes o cursos de agua en general, el Código Civil reconoce la necesidad de su uso comunitario y los categoriza como de propiedad pública. En este cuerpo de leyes, se establece la figura del "dominio público" sobre las aguas que por su naturaleza deben mantenerse como de uso común. Ese es el caso de los ríos navegables o de las riberas de los ríos en una extensión de tres metros.

El enfoque civilista sobre la propiedad y el uso del recurso agua, no es más que un reflejo del entorno en que dicho enfoque surgió: el de una sociedad agraria tradicional, donde el énfasis sobre el recurso estaba ligado a su uso para fines agropecuarios y, limitadamente, como fuente de energía (molinos, etc), bajo un régimen de propiedad privada.

A principios de siglo, se aprobaron las primeras leyes que intentaron enfrentar en forma diferente el concepto legal de agua como patrimonio del Estado, el cual podía otorgarse en uso bajo

concesión a particulares a cambio de obligaciones determinadas del usuario quien estaba obligado a pagar un canon al Estado por su uso.

En 1958, se promulgó la Ley General sobre Explotación de Nuestras Riquezas Naturales la cual define el agua como un recurso natural cuya propiedad puede ser del Estado y que debe ser regulada mediante una ley especial. Hasta entonces, se había tenido un enfoque puramente civilista del recurso agua, que a la postre se convirtió en una visión totalmente utilitaria del mismo.

A finales de la década de los cincuenta, esas normas todavía estaban en uso y se aplicaban. Ante el inicio del primer gran proyecto hidroeléctrico de Apanás en el Departamento de Jinotega, que debía ser construido y explotado por la Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF, actualmente convertida en INE), esta legislación dejó de aplicarse. Esto marcó el inicio de la explotación del patrimonio hídrico en forma gratuita.

A partir de esa fecha hasta 1979, se habían venido haciendo esfuerzos, dentro de un incipiente ordenamiento territorial, para regular el uso del agua para fines de riego agropecuario en un sector geográfico limitado, con carácter de Proyecto Piloto en el caso de la Empresa de Riego de Rivas.

El Estado trató de normar y regular las actividades de perforación de pozos y estableció un Registro Nacional de Pozos. Por medio de la Ley sobre Permisos de Perforación de Pozos se establece la obligación de obtener previamente un permiso para perforar pozos (con excepción de los pozos construidos manualmente) que debía extender el Servicio Geológico Nacional.

Todos estos esfuerzos se paralizaron después de 1979 cuando el Estado, a través de sus empresas, se convirtió en el gran explotador de los recursos hídricos en gigantescos proyectos (Proyecto Agroindustrial del Valle de Sébaco, Proyecto del Ingenio Azucarero TIMAL, Proyecto Lechero de Chiltepe, etc.), los cuales implicaron la perforación indiscriminada de pozos, sin planificación y sin cumplir con las normas que habían sido establecidas y que formalmente continuaban (y continúan) en vigencia. El uso del recurso hídrico en esos enormes proyectos fue gratuito y su valor no fue incorporado en los costos de producción.

Lo anterior significó un retroceso en la tendencia legislativa que se había venido desarrollando en el país hasta entonces, la cual apuntaba hacia un ordenamiento del uso de los recursos hídricos del país, el cual alcanzó su punto culminante con el Proyecto de Ley General de Aguas elaborado con asistencia técnica de las Naciones Unidas en 1974, el cual nunca llegó a aprobarse, en parte por no adaptarse al nivel institucional y económico del país.

Las normas citadas dan el marco legal dentro del cual debe analizarse de forma específica la legislación sobre aguas continentales. Aunque las normas constitucionales vigentes fueron diseñadas dentro de una filosofía económica donde el Estado juega un papel de mayor ingerencia y preponderancia en la administración de los recursos naturales, el principio constitucional no ha sido reglamentado, a través de una ley que permita su efectiva aplicación.

La legislación nicaragüense carece de una norma básica que adjudique al recurso hídrico su verdadera importancia y le asigne un valor económico por sí mismo, que permita su uso racional y su protección como parte fundamental del medio ambiente y los ecosistemas.

Por otro lado, no existe una definición general de agua como recurso desde el punto de vista legal. Existen sin embargo, algunas definiciones relacionadas con diversos usos, tales como la definición de agua potable, de aguas residuales, de aguas de consumo y de aguas minerales, básicamente relacionadas con un enfoque sobre la protección del recurso con fines de salubridad. No existe una clasificación coherente y central de las aguas en un solo cuerpo de ley sectorial. Tampoco existe un concepto jurídico suficientemente desarrollado que considere el agua como patrimonio con un valor económico per se.

La Ley General Sobre Explotación de Riquezas Naturales de 1958, define como riqueza natural, todo elemento o factor económico que ofrezca la naturaleza y sea capaz de ser utilizado para el trabajo del hombre y establece que la tierra y las aguas se regirán por leyes especiales.

La Ley Creadora del IRENA hace referencia al agua como uno de los recursos, pero no define al agua como bien patrimonial, con un valor intrínseco, ya sea para su uso con fines de consumo o con fines de conservación como un elemento de la naturaleza.

La definición de mayor peso dentro de la legislación vigente es la que considera al agua, junto a la tierra como un recurso para la producción agropecuaria; definición que ha encontrado su expresión en las últimas leyes de reforma agraria vigentes en el país, que facultaba al Instituto de Reforma Agraria a adoptar medidas a fin de que se aprovechen las aguas superficiales y subterráneas para el riego conveniente de las tierras, con el propósito de garantizar el uso más adecuado y racional de la tierra y el mejor aprovechamiento de las aguas.

9.2 Marco institucional

El Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, IRENA, creado por Decreto Nº 56 del 24 de agosto de 1979 es la institución que tiene el mandato general de administrar los recursos naturales.

Es con la creación de IRENA, ahora transformado en MARENA, que se introduce el concepto de la unidad del ciclo hidrológico y de la cuenca hidrográfica, base conceptual para cualquier legislación moderna de aguas. El MARENA tiene la atribución de proteger en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado, las cuencas hidrográficas, con el conveniente manejo de suelos y aguas para obtener los mayores beneficios y promover la conservación.

El MARENA tiene entre sus facultades primordiales con respecto al recurso agua las de regular la política nacional relativa al medio ambiente; reglamentar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales; proteger en coordinación con INAA las cuencas hidrográficas; y declarar en coordinación con INAA, zonas que reserven terrenos comunales y particulares, donde no se podrá

emprender ninguna obra de exploración o explotación de aguas de cualquier naturaleza en beneficio de particulares.

Además de estas facultades específicas, el MARENA tiene las facultades generales de establecer las normas mínimas de calidad ambiental del aire, agua y suelo y todo lo relacionado con esta actividad y la de reglamentar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales del país. El hecho sigue siendo que la administración de recursos hídricos carece de una base legal moderna y global que contenga normas que obliguen al uso racional del agua.

La institución responsable de realizar los estudios físicos, clasificación e inventario de las aguas dentro de un mandato mayor que comprende todos los recursos naturales del país, con miras al aprovechamiento racional y conservación de los mismos, es el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER. Aunque cabe señalar que este mandato se superpone con el de otras instituciones, como por ejemplo con el Instituto Nicaragüense de la Minería, en lo que respecta a la prospección de recursos minerales.

Las políticas y las normas que regulan la administración y prestación del servicio de agua potable han tenido en Nicaragua una historia accidentada que no obedece a una tendencia lineal hacia una racionalización del manejo del recurso, ni a un proceso continuo, sino más bien a políticas de centralización y burocratización del servicio.

Poco tiempo después de ser creado IRENA, se creó el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, INAA. Esta institución es la instancia del gobierno responsable de la distribución del agua potable y de brindar el servicio de alcantarillado sanitario a la población del país.

La Ley creadora del INAA le asignó las funciones del antiguo Departamento Nacional de Acueductos y Alcantarillados (DENACAL) y de la Empresa Aguadora de Managua, la cual formaba parte del patrimonio de la nación desde su adquisición por el Estado en 1932, y además, se le asignaron en propiedad y para su manejo, las Empresas Aguadoras y la Empresa Aguadora de Managua, las que estaban manejadas anteriormente por los municipios y organizadas generalmente como sociedades anónimas cuyos accionistas eran los pobladores de los municipios.

Las aguas subterráneas o superficiales destinadas al uso público ya sea para obras de acueductos o hidráulicas pasaron a pertenecer al dominio del Estado en virtud de la Ley Orgánica del INAA, Decreto Nº 123, la cual le da a esta misma institución preferencia en su utilización sobre cualquier uso en particular.

Estas medidas marcan la conclusión de un proceso que culminó con la centralización del manejo del agua potable en el país, con pequeñas excepciones. Primero se comenzó reglamentando el funcionamiento de las Empresas Aguadoras Municipales, posteriormente se creó DENACAL, por lo cual comenzaron las Municipalidades a perder sus funciones en el manejo, el control y la regulación del uso del agua potable. Técnicamente, estas normas continúan siendo válidas en lo que no se oponga al Decreto Nº 123.

Argumento principal para lo anterior ha sido la conveniencia del manejo de economías de escala y la falta de capacidad administrativa y financiera de los Municipios. Sin embargo, la centralización no ha evitado la crisis y mal uso del recurso hídrico, ni ha mejorado dicho servicio explotándolo de forma sostenible.

Con todo lo mencionado y con toda esta legislación, INAA pasó virtualmente a ejercer el monopolio absoluto del recurso agua para fines de consumo humano en el país, siendo la encargada de la planificación, ejecución y control de los sistemas municipales y locales de acueductos y alcantarillados. INAA puede establecer normas técnicas que rijan el diseño, construcción, operación y mantenimiento de acueductos y alcantarillados, lo cual es una clara atribución normativa, mientras por otro lado, es el organismo encargado del control y uso de las aguas de uso público, las cuales pasan, como ya se dijo, al dominio del Estado.

Siguiendo la filosofía de utilización gratuita del agua, la Ley no establece el pago de una tarifa que el INAA o cualquier otro usuario de aguas, público o privado, deba pagar al Estado por el derecho de explotación del recurso agua. Solamente se le dio el mandato al INAA de "establecer las tarifas de los servicios públicos de acueductos y alcantarillados" y adicionalmente no hay mandato ni norma que establezca tarifas a pagar por el uso del agua para fines de riego, industriales o de producción de energía eléctrica (hidroeléctrica o geotérmica).

El INAA debe por ley coordinar con el MINSA, el cual se rige por las Disposiciones Sanitarias, que norman el control de la higiene y saneamiento básico. Estas disposiciones tienen una jurisdicción a veces compartida con otras instituciones como MARENA, MITRAB, MAG, etc.

En el Código Sanitario se detalla la coordinación entre el INAA y el MINSA. En toda obra relacionada con evacuación de aguas negras y desechos industriales se deberá previamente a su realización, contar con la revisión y aprobación técnica de INAA; así mismo, debe participar con el Ministerio de Salud en el control de la calidad del agua para uso humano o industrial y en el cumplimiento de las normas que eviten la contaminación de las aguas. Adicionalmente, los municipios también ejercen competencias en el campo de la higiene comunal y protección del medio ambiente, y en el drenaje de aguas pluviales.

El recurso agua como energía, está regulado en la Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Energía, INE, quien es el organismo rector de la política energética nacional. Es la instancia del Gobierno a la cual corresponde el aprovechamiento, control y manejo de los recursos energéticos para lo cual podrá otorgar contratos, permisos o concesiones. Tiene como función explotar, explorar y desarrollar los recursos de hidrocarburos e hidráulicos, además de encargarse de la generación, transmisión y distribución de energía para el país, tanto para uso doméstico como industrial. Esto hace que INE no solamente sea un órgano productor de energía sino también el normador de la producción.

Como en el caso de INAA, aquí se confunden las funciones normadoras y controladores del recurso con las de gestión empresarial de administración del recurso.

10. CUENCAS TRANSNACIONALES Y RIOS INTERNACIONALES

10.1 Organismos gubernamentales encargados de los tratados internacionales de límites y aguas

En Nicaragua, corresponde al Ministerio de Relaciones Exteriores el manejo de la política exterior en general, así como "negociar y suscribir los Tratados y Convenios Internacionales con la debida autorización de la Presidencia de la República", y gestionar la obtención de recursos con Gobiernos y Organismos Internacionales para la recuperación económica del país y para el desarrollo de los proyectos de inversión y capital.

Existen sin embargo, otras instituciones gubernamentales cuyas funciones se encuentran relacionadas con el tema de límites y aguas internacionales que tienen bajo su responsabilidad el estudio y manejo de dichos recursos, por lo que sus recomendaciones tienen gran valor a la hora de la toma de decisiones, correspondiéndoles en la mayoría de los casos servir de organismo ejecutor de los proyectos que se aprueben (MCT, INETER, MARENA, INE y el EPS).

El Ministerio de Construcción y Transporte, a través de la Dirección General de Transporte Acuático Nacional, es la responsable de ejecutar y dar cumplimiento a lo estipulado en la "Ley Reguladora del Régimen de Matrícula y Abanderamiento de Buques y Artefactos Navales" encargada de normar todo lo concerniente al tema de transporte acuático.

La Fuerza Naval, una rama de las fuerzas armadas del país, es el órgano responsable de vigilar nuestros espacios marítimos, así como de ejercer la defensa de nuestra soberanía y los derechos soberanos que nos competen sobre nuestros recursos marinos.

10.2 Cuencas transnacionales

De las 21 cuencas que forman el territorio nacional, tres son definidas como cuencas transnacionales: Río Coco (Nicaragua-Honduras), Río Negro (Nicaragua-Honduras) y la cuenca sui generis del Río San Juan (Nicaragua-Costa Rica).

El aprovechamiento de estas cuencas, a través de programas de desarrollo coordinados, hasta el momento no ha sido posible, a pesar de contar con un fuerte potencial hidroeléctrico, ecoturístico y de navegación, entre otros usos, y de la importancia que tienen dentro del contexto del desarrollo económico regional.

10.3 Proyectos para el estudio conjunto de las cuencas transnacionales

Durante los últimos 10 años, han habido ciertas iniciativas de autoridades de los gobiernos de Honduras, Costa Rica y Nicaragua, y de ONG's establecidas en estos países, con la finalidad de identificar proyectos que permitan el aprovechamiento parcial de las cuencas transnacionales.

Resultado de estas iniciativas, se han identificado y presentado a organismos de cooperación regional y a los gobiernos de los países nórdicos principalmente, los siguientes proyectos:

a. Marco conceptual y Plan de acción para el desarrollo del Sistema Internacional de Areas Protegidas para la Paz, SIAPAZ, (Nicaragua-Costa Rica). Fue presentado ante una mesa de donantes en 1992.

b. Proyecto de cooperación técnica internacional para el manejo ambiental y el desarrollo sostenible de la Cuenca del río San Juan, Etapa I. (Nicaragua-Costa Rica). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

c. Golfo de Fonseca (Nicaragua-Honduras-El Salvador). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

d. Plan de desarrollo regional en el área del Golfo de Fonseca. (Nicaragua-Honduras-El Salvador). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

e. Conservación de los ecosistemas del Golfo de Fonseca (Nicaragua-Honduras-El Salvador). Fue incluido en la cartera de proyectos del Plan de acción forestal para centroamérica.

f. Proyecto binacional río Coco (Nicaragua-Honduras). Forma parte de la cartera de proyectos del Plan de acción forestal para centroamérica.

g. Plan de manejo de las reservas BOSAWAS-PLAPAWANS (Nicaragua-Honduras). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

h. Plan de manejo del parque nacional BISMUNA-PAHARA y Cayos Miskitos (Nicaragua-Honduras). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

i. Plan de desarrollo del circuito ecoturístico Rivas-Guanacaste (Nicaragua-Costa Rica). Presentado en la Reunión de Autoridades Gubernamentales y Donantes, que fue auspiciada por el Foro de Vicepresidentes de Centroamérica y patrocinada por la OEA, la SIECA y el IICA, en Washington, D.C., en Noviembre de 1993.

11. FENOMENOS NATURALES, SEQUIAS E INUNDACIONES

11.1 Organización del sector

Según las facultades que le otorga el Decreto Presidencial del cinco de Octubre de 1981, INETER debe realizar el estudio, clasificación e inventario de los recursos físicos del territorio nacional y colaborar en la planificación para el adecuado uso de los mismos. Por tal razón las Direcciones Técnicas que lo forman, han atendido desde su fundación, la vigilancia de los fenómenos naturales con alto riesgo de afectación al territorio, a fin de evaluar el riesgo y vulnerabilidad de los mismos, garantizando con ello la prevención y mitigación de los desastres naturales.

El pronóstico y alerta en los fenómenos atmosféricos dentro de INETER, ha alcanzado un buen nivel de desarrollo por cuanto la tecnología satelital lo facilita. Para la prevención de los fenómenos atmosféricos se cuenta con una guía de procedimiento operativo que permite alertar a las instituciones de gobierno y a la población en general, por lo menos con 36 a 48 horas de anticipación al evento.

Para los eventos sísmicos y vulcanológicos el pronóstico aún es incierto, no obstante, se realiza la vigilancia permanente durante las 24 horas del día, los 365 días del año. Los estudios e investigaciones relacionados permiten tener correlaciones más estrechas entre indicadores geomorfológicos, temperatura y otros. El constante monitoreo de la sismicidad y microsismicidad permite detectar eventos inusuales, los cuales son informado a las autoridades pertinentes para adoptar medidas preventivas.

En los fenómenos de deslizamiento, tsunamis, inundaciones por lluvias en tierra o penetraciones del mar, se puede mencionar que únicamente se ha logrado llegar a la fase de vigilancia ó evaluación de daños post-eventos.

INETER apoya y participa, mediante el Comité de Emergencia y la Defensa Civil, en seminarios y talleres que tienen como objetivo dar a conocer el alto riesgo al que Nicaragua se encuentra expuesto por fenómenos hidrometeorológicos, sísmicos y volcánicos, procurando transmitir a la población la necesidad de entender la naturaleza de estos fenómenos y la importancia de crear condiciones para enfrentarla, a fin de disminuir la pérdida de vidas humanas y daños a la infraestructura socioeconómica del país.

Por otro lado, INETER impulsa trabajos que están orientados a la mitigación de los eventos tales como: mapas de amenaza volcánica, mapas de riesgos de inundaciones y sequías y análisis frecuencial de impactos de huracanes, jugando un importante rol en la asesoría técnica brindada a las instituciones y población en general.

INETER es el organismo técnico-científico que realiza estudios relacionados con la prevención e impacto de los desastres naturales. En tal sentido, coordina y administra la generación del dato básico, el proceso de análisis y su correspondiente divulgación mediante boletines periódicos e

informes técnicos. En lo relacionado a la investigación, se puede decir que es muy incipiente, ya que su base de datos aún adolecen de una adecuada organización y sistematización.

11.2 Programas orientados a la zonificación y estudio de áreas expuestas a huracanes, inundaciones y sequías

a. Depresiones, tormentas y huracanes

Aunque en la década de los 80's se observó un desarrollo sensible en Centroamérica en términos tecnológicos, Nicaragua no tuvo acceso a la mayoría de los proyectos ejecutados en las distintas ramas de la meteorología e hidrología; salvo el Proyecto de Fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos (NIC/82/005/PNUD-OMM) auspiciado por el programa de las Naciones Unidas. Dicho proyecto permitió rehabilitar parcialmente la red de estaciones básicas dejadas por el PHCA, alcanzando logros sustanciales que no fueron posible sostener dada la coyuntura política.

INETER, en coordinación con la OMM, cuenta con un mecanismo que le ha permitido identificar un área de vigilancia y protección a efecto de mantener una vigilancia sistemática sobre el accionar de las depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes. En consecuencia, está en capacidad de alertar a la población e instancias pertinentes del Gobierno Central. Este programa se conoce como la Vigilancia Meteorológica Nacional, la cual consiste en compromisos contraídos por Nicaragua ante la OMM para vigilar un área localizada entre los 10 y 20 grados de latitud Norte y los 55 y 95 grados de latitud Sur.

En la misma línea se desarrolla un proyecto con el organismo de cooperación FINNIDA, para la rehabilitación de la red hidrometeorológica y los aspectos logísticos en general.

b. Inundaciones

En este aspecto INETER en su carácter de organismo técnico científico ha hecho esfuerzos para mejorar la capacidad de respuesta a estos eventos, principalmente en cuanto a establecer directrices y estrategias dirigidas a ampliar los conocimientos existentes, dentro de las cuales se visualiza la rehabilitación de las redes y la construcción de nuevos puestos de observación, la organización de la base de datos y la realización de estudios aplicados.

c. Sequías

Las características propias del comportamiento microclimático en nuestra región ha sido, en alguna medida, el factor por el cual hubo poco interés en el estudio de este fenómeno y la evaluación de su impacto en nuestro país. Actualmente, INETER realiza estudios sobre las causas que originan este fenómeno, áreas de afectación, su recurrencia y relación con fenómenos de carácter global.

Desde la década de los 80's, el fenómeno de la sequía ha venido tomando mayor importancia, dada la cobertura espacial con que se presenta y que de alguna manera se ha relacionado con el

fenómeno de El Niño. En los últimos años, INETER ha impulsado esfuerzos para estudiar la relación Sequía-El Niño, en el contexto de interés manifestado por la comunidad internacional.

La periodicidad con que se ha presentado la sequía en los últimos 23 años es de tres a cuatro años (1972, 1976, 1977, 1986, 1987, 1991 y 1992), coincidiendo la mayoría de estos eventos con aquellos en que el fenómeno de El Niño se ha hecho presente. Según estudios del INETER, la sequía se ha presentado con un cierto grado de severidad, en cada uno de los años "Niños"; afectando principalmente la Región del Pacífico y el sector Noroccidental de la Región Central del país.

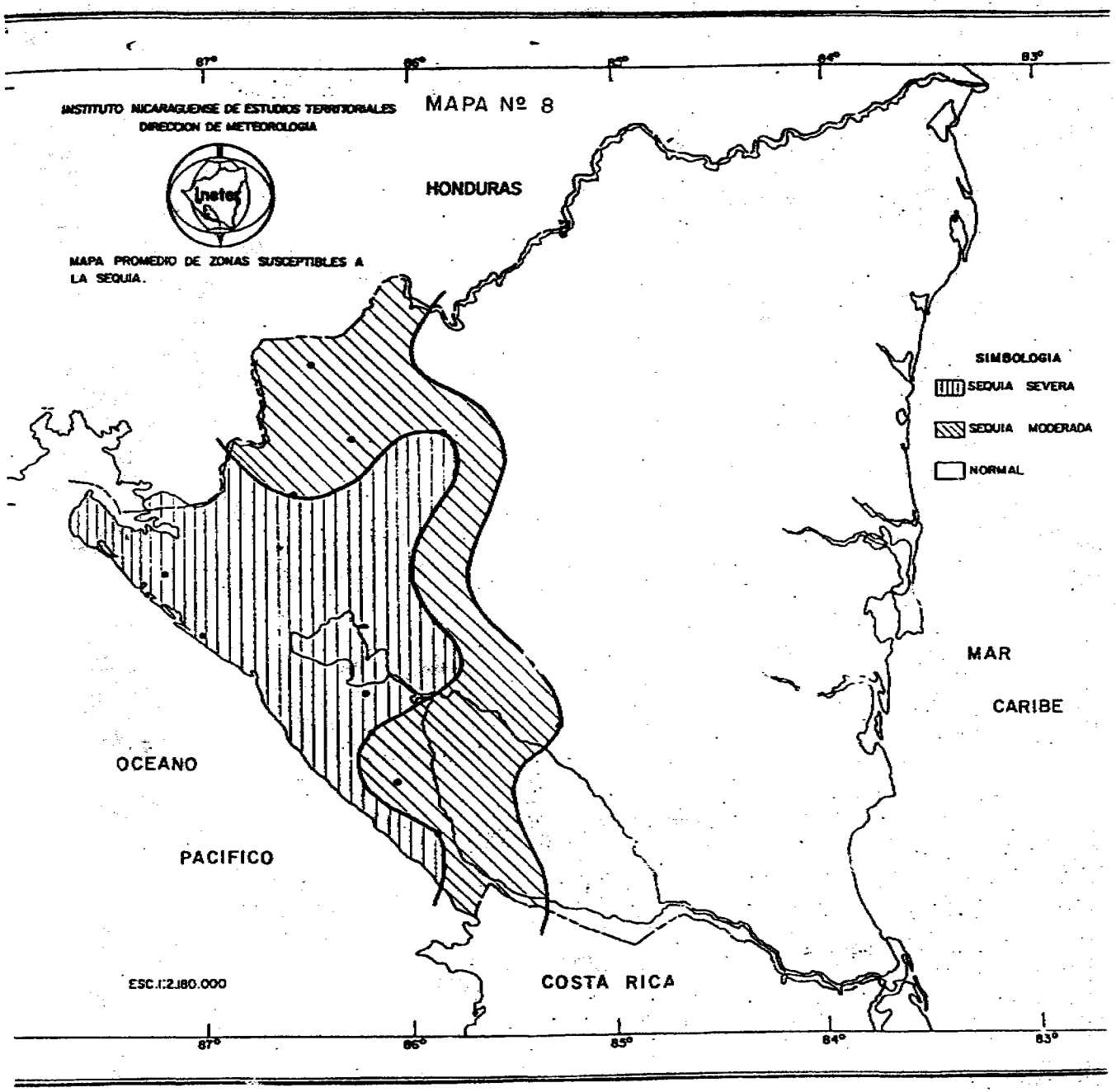
En el Mapa N° 8, promedio de zonas susceptibles a la sequía, se puede observar que a lo largo del período de 23 años (1970-1992), ésta afecta de forma severa al Pacífico occidental, central y Sur, así como en ciertos sectores de la Región Central. También se muestran las zonas en donde el comportamiento de la sequía es moderado, siendo éstas la porción Norte de la Región Central y el sector de la Meseta de Los Pueblos en la región del Pacífico.

11.3 Proyectos en ejecución o en gestión

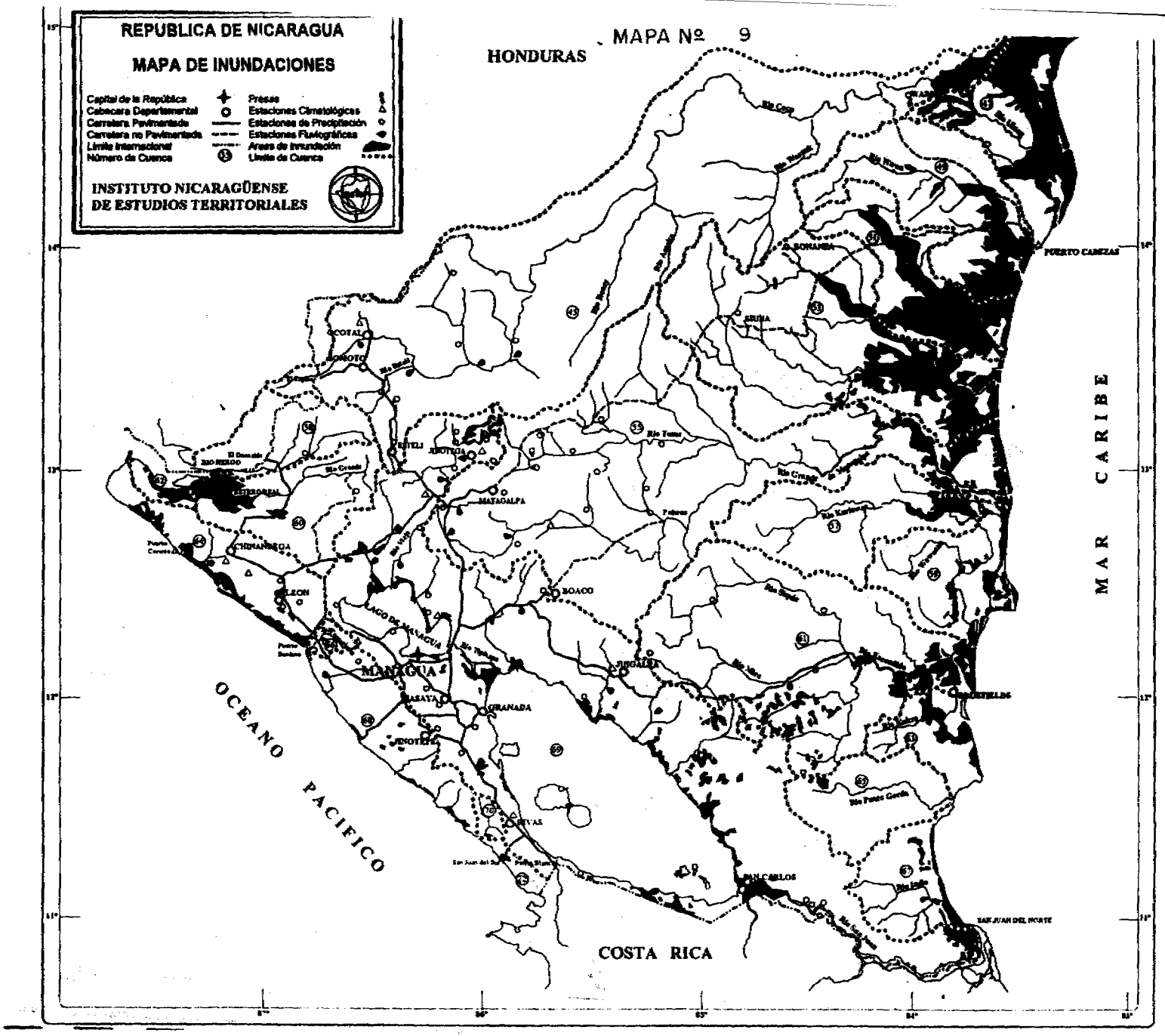
En lo concerniente a las inundaciones, se ha propiciado actividades científicas y técnicas tendientes a mejorar las dificultades técnicas existentes. Igualmente se ha venido trabajando en forma más activa, no sólo en el aspecto de monitoreo sino también en la evaluación del riesgo y vulnerabilidad por fenómenos naturales, así como en la capacitación del personal existente (ver Mapa Nº 9).

Lo anterior ha sido producto de las gestiones realizadas ante diferentes organismos internacionales que han permitido la realización de proyectos tales como el Montaje del banco de datos hidrológicos, con el apoyo de UNESCO y el Gobierno de Bélgica; Mejoramiento y reforzamiento parcial de la red hidrológica, auspiciado por el Gobierno de Finlandia, y estudios sobre inundaciones patrocinados por el Gobierno de Dinamarca.

Mapa Nº 8 Sequías



Mapa Nº 9 inundaciones



Ministerio de Planificación
y Política Económica
Comisión Nacional de Medio Ambiente

INFORME

DE

LA REPUBLICA DE PANAMA

SOBRE

LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Apéndice G.

Documento Presentado en el
Seminario Taller Sobre
La Gestion de los Recursos Hídricos del
Istmo Centroamericano

Sede del PARLACEN
Guatemala, Agosto 1994.

COORDINADO POR:

Secretaría Técnica de la
Comisión Nacional de Medio Ambiente
(CONAMA)

INSTITUCIONES PARTICIPANTES:

Ministerio de Comercio e Industria	(MICI)
Ministerio de Desarrollo Agropecuario	(MIDA)
Ministerio de Obras Públicas	(MOP)
Ministerio de Salud	(MINSA)
Autoridad de la Región Interoceánica	(ARI)
Caja de Seguro Social	(CSS)
Comisión del Canal de Panamá	(CCP)
Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales	(IDAAN)
Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación	(IRHE)
Instituto de Recursos Naturales Renovables	(INRENARE)
Instituto Panameño de Turismo	(IPAT)
Universidad de Panamá	(UP)
Universidad Tecnológica de Panamá	(UTP)

COLABORACION:

Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente	(CIASMA)
Organización Panamericana de la Salud	(OPS/OMS)

INDICE

PRESENTACION

Este documento pretende describir la situación de los recursos hídricos en Panamá, con fundamento en la información disponible en estudios realizados hasta la fecha.

Su elaboración tuvo como guía las pautas generales sugeridas por el documento "Taller sobre la Gestión de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano", formulado por el ingeniero Orlandino Arteaga.

Como parte del proceso de elaboración del informe se convocó a las instituciones gubernamentales, se designaron coordinadores por temas sectorial, de las instituciones participantes, quienes se encargaron de recibir e integrar la información suministrada por todas las fuente. Un comité de estilo se responsabilizó en consolidar la información en una versión preliminar. Posteriormente, se realizó un taller donde se logró hacer una revisión general del documento y formular recomendaciones sobre los tópicos tratados, los cuales han sido incorporados al documento.

Todos los resultados fueron retomados por la comisión de estilo para el análisis detallado de los contenidos y la edición final del documento.

AGRADECIMIENTO

La Secretaría Técnica de la Comisión Nacional del Medio Ambiente agradece a todas las personas que contribuyeron en la elaboración de este documento.

Es importante resaltar que, en el corto tiempo disponible para la confección del informe, muchos funcionarios dedicaron su tiempo y esfuerzo para aportar la información solicitada para la concretización del mismo.

Deseamos felicitar a los integrantes de la comisión de estilo, quienes trabajaron arduamente para tener a disposición el documento de Panamá a ser presentado en este evento, que ha sido convocado por el Parlamento Centroamericano (PARLACEN), a realizarse en Guatemala.

Agradecemos al Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA), en especial al Equipo Técnico de Recursos Hídricos y Calidad de Agua, por sus aportes al documento.

A la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) en Panamá, por su acostumbrado apoyo en el desarrollo de estos temas.

DATOS GENERALES DE LA REPUBLICA DE PANAMA

INFORMACION GENERAL.

La República de Panamá, con localización geográfica entre los 7º12'07" y 9º38'46" de Latitud norte, y entre los 77º09'24" y 83º03'07" de Longitud oeste, limita al norte con el Mar Caribe, al este con la República de Colombia, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con la República de Costa Rica.

Posee un territorio continental e insular de 75.517 kilómetros cuadrados (km^2), una población de 2.329.329 habitantes y una densidad de 31 habitantes por km^2, según los datos revisados del Censo Nacional de 1990. Por disposiciones de la Constitución Política, el Gobierno es unitario, republicano, democrático y representativo. El territorio comprende la superficie terrestre, el mar territorial, el subsuelo y el espacio aéreo entre Colombia y Costa Rica. Con fundamento en las características geográficas, la tradición histórica, los regionalismos y el ordenamiento jurídico vigente, el territorio se divide en nueve provincias (Bocas del Toro, Coclé, Colón, Chiriquí, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas), 65 distritos o municipios, 510 corregimientos y dos comarcas indígenas (San Blas y Emberá).

RELIEVE

La evolución geológica de Panamá, iniciada a finales del Mesozoico bajo la acción de las placas del Caribe, de Cocos, Sudamericana y de Nasca, determina la presencia de cordilleras volcánicas arqueadas, rodeadas de cuencas de origen sedimentario con bajos relieves, que influyen poderosamente en la caracterización de los climas y en los diferentes fenómenos hidrológicos, morfológicos y botánicos.

Al disponerse la mayor parte de las montañas en arcos y cadenas extendidos en sentido oeste-este, se organizan dos grandes vertientes, la del Caribe: estrecha y de poca extensión y la del Pacífico, de mayor desarrollo territorial.

CLIMA

Su posición geográfica en bajas latitudes tropicales, somete al país a intensas iluminaciones solares con aproximadamente 5,5 de brillo solar promedio diario, a temperaturas del aire constantemente altas con un promedio de 27ºC, una evaporación de 2000 mm anuales y una humedad relativa cerca al 75% anual. Estas condiciones meteorológicas favorecen la formación de nubes, especialmente de cúmulo-nimbos, responsables de copiosas precipitaciones, en su mayor parte de gotas gruesas. La ubicación también lo hace susceptible a los efectos de los desplazamientos de la zona de convergencia intertropical (Z.C.I.T.), motivado por el fenómeno de la declinación solar. La migración hacia el sur de la Z.C.I.T., determina la irrupción de los

vientos alisios del nordeste y por tanto, la estación seca. La migración de la zona hacia el norte de Panamá y su transitorio emplazamiento sobre las latitudes del país acarrea un período lluvioso que se extiende de abril a diciembre. A pesar de que Panamá está cerca de regiones marítimas cálidas formadoras de huracanes, éstos generalmente no llegan a sus costas.

En Panamá existen 5 tipos de climas; en las tierras bajas predominan los denominados tropical muy húmedo, tropical húmedo y tropical seco, mientras que en las tierras altas se dan el templado húmedo y el templado muy húmedo. El clima tropical muy húmedo se presenta en la sección occidental de la vertiente del Caribe, principalmente en la Península Valiente de la provincia de Bocas del Toro, donde se registran más de 6.000 mm de precipitación media anual. El clima tropical húmedo es el más extendido en el país abarcando ambas vertientes y, en algunas localidades, la precipitación alcanza los 5.000 mm. El clima tropical seco se presenta, principalmente, en las regiones costeras, al occidente del Golfo de Panamá, con precipitaciones menores de 1.500 mm anuales. El clima templado muy húmedo se da en las regiones altas de las provincias de Bocas del Toro y Chiriquí, alcanzando en la Serranía del Tabasará los 7.000 mm, mientras que el templado húmedo, en las regiones montañosas de las provincias de Veraguas, Panamá, Colón, San Blas y Darién, con más de 4.000 mm de precipitación media anual.

DATOS GENERALES DEL RECURSO AGUA

A causa del predominio de los climas tropical lluvioso y muy lluvioso sobre el clima tropical seco acentuado, Panamá dispone de considerables recursos hídricos.

En el Océano Pacífico desaguan cerca de 350 ríos. De estos, 8 tienen cuencas hidrográficas con tamaños superiores a los 2.000 km^2. Estas son las del Tuira, Chucunaque, Bayano, Santa María, Chiriquí Viejo, San Pablo, Tabasará y Chiriquí. La cuenca del río Tuira es la más grande y mide 10.664,4 km^2. En el Mar Caribe desembocan aproximadamente 150 ríos, y las cuencas del Chagres, de 3.315,2 km^2, seguida por la de Changuinola, de 2.991,9 km^2, son las de mayor extensión superficial.

Los cuerpos lacustres más importantes han sido creados por el hombre, mediante el represamiento de ríos. Entre estos figuran: el Lago Gatún con 423,1 km^2 de superficie; el Lago Bayano con 360 km^2 y el Alajuela con 57 km^2. Las lagunas naturales son pequeñas; entre las más importantes cabe mencionar la de Damaní en Bocas del Toro, con una superficie de 1,7 km^2 y la de La Yeguada en Calobre, de origen volcánico y 1,1 km^2 de extensión.

Las aguas subterráneas son abundantes y de buena calidad química, en la mayoría de las provincias del país, aunque hay regiones en Coclé, la Península de Azuero y Darién en donde son escasas o presentan problemas de dureza o salinidad. Las aguas superficiales son, generalmente, abundantes y de buena calidad química y en varios casos, como en el Lago Alajuela, las aguas crudas poseen niveles de potabilidad cercanos a los que exijen las normas internacionales. Sin embargo, en el área conocida como arco seco de Coclé y Azuero, existen problemas de escases del recurso y competencia por el uso del agua, especialmente en las

cuencas de los ríos Grande, La Villa, Guararé y Chico. Las aguas tratadas resultan de buena condición química, física y de buen sabor. La abundancia de agua ha sido clave para el abastecimiento sanitario de poblaciones, la irrigación, las canalizaciones, el ornato, la minería, la industrialización y la producción energética.

TEMA SECTORIAL: INVESTIGACION Y MANEJO DE INFORMACION BASICA

Las actividades de investigación sobre los recursos hídricos en Panamá son relativamente pocas y no obedecen a un programa concebido integralmente. En la Universidad de Panamá varias facultades, escuelas e institutos han elaborado trabajos de investigación que responde, la mayor parte de las veces, a los intereses propios de los investigadores y no a un proyecto de investigación sistemática. Igual ocurre con las investigaciones realizadas por la Universidad Tecnológica de Panamá. En ambos casos, la organización administrativa y de coordinación es responsabilidad de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

Las actividades de procesamiento y manejo de la información sobre la disponibilidad de agua superficial en todo el país (excepto la cuenca del Río Chagres) y sobre la calidad de las aguas naturales superficiales en la vertiente del Pacífico, son realizadas por el Departamento de Hidrometeorología de la Gerencia Nacional de Desarrollo de la Dirección Ejecutiva de Ingeniería y Desarrollo del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). El Departamento de Hidrometeorología cuenta con una Sección de Hidrología que realiza el procesamiento y análisis de la información hidrométrica y de calidad del agua; y una Sección de Meteorología que procesa la información climatológica, da seguimiento al estado del tiempo y prepara el pronóstico general para todo el país.

El procesamiento y manejo de la información hidrológica y meteorológica de la cuenca del Río Chagres está bajo la responsabilidad de la Rama de Meteorología e Hidrografía de la Comisión del Canal de Panamá (CCP).

No hay coordinación entre las actividades de procesamiento y manejo de la información realizadas por la Comisión del Canal y el IRHE. De igual forma, la coordinación entre las actividades de investigación que realizan las Universidades y las actividades de manejo de información que llevan adelante otras instituciones como el IRHE, el IDAAN y el INRENARE, entre otras, son escasas cuando no, inexistentes.

Las actividades de medición, procesamiento y archivo de la información sobre disponibilidad de las aguas superficiales están centralizadas en el IRHE y la Comisión del Canal. El Departamento de Agrometeorología del INRENARE realiza observaciones agrometeorológicas en una pequeña red de estaciones ubicadas en la vertiente del Pacífico. La información sobre la calidad de las aguas superficiales en la vertiente del Pacífico está centralizada en el IRHE.

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) cuenta también con

información de calidad del agua en los sitios donde hay plantas potabilizadoras y pozos para abastecimiento de agua de poblados. Además, el Ministerio de Salud cuenta con información sobre abastecimiento de agua potable de las áreas suburbanas y rurales menores de 1.500 habitantes.

En lo relativo a las aguas subterráneas la situación es bastante diferente y no se dispone de información adecuada para la evaluación del potencial explotable, con rendimiento seguro. La poca información existente ha sido obtenida por las instituciones que explotan el recurso pero no está ordenada ni es completa. Las instituciones usuarias que tienen alguna información son el IDAAN, el MIDA y el Ministerio de Salud. La Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias tiene responsabilidad legal de estudiar las aguas subterráneas. Esta ha realizado actividades en la década de los años 70 (Informe del área de Coclé) aunque actualmente no se le ha dado seguimiento.

La información sobre los usos del agua es obtenida y manejada por el Departamento de Aguas de la Dirección Nacional de Cuencas Hidrográficas del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE). El INRENARE, también efectúa mediciones eventuales del caudal en algunos ríos de interés por su uso para riego y/o cría de camarones y, desde 1993, ha iniciado determinaciones de calidad del agua en algunos sitios.

En resumen, a pesar de que la mayor parte de la información hidrométrica está concentrada en el IRHE y la CCP, hay alguna información de lluvia y calidad del agua dispersa en otras instituciones.

Las redes de estaciones meteorológicas e hidrométricas se consideran adecuadas en la vertiente del Pacífico, excepto para la provincia de Darién, donde la cobertura es muy poca para hacer estimados confiables. En la vertiente del Atlántico, las dos redes son insuficientes. Como referencia, en el Pacífico se cuenta con una estación de lluvia por cada 280 km^2 y una estación de medición del caudal por cada 700 km^2; en el Atlántico (sin considerar la cuenca del Río Chagres) hay una estación de lluvia por cada 480 km^2 y una estación de medición del caudal por cada 1.360 km^2; incluyendo las estaciones de la cuenca del Chagres, en el Atlántico se cuenta con una estación de lluvia por cada 310 km^2 y una estación hidrométrica por cada 1.075 km^2.

Aunque estas cifras son consideradas satisfactorias según las normas internacionales, la información es insuficiente en la vertiente del Atlántico y en Darién para establecer estimados confiables pues varias cuencas carecen totalmente de información hidrométrica y algunas, aún de información de lluvia.

Tanto la Rama de Meteorología e Hidrografía de la Comisión del Canal como el Departamento de Hidrometeorología del IRHE han establecido que la cobertura de estaciones en las cuencas no es suficiente, especialmente en las cabeceras de los ríos y áreas poco pobladas; en el caso del IRHE las estaciones de lluvia con registro horario son insuficientes para la aplicación de modelos hidrológicos. Las redes de aguas subterráneas son totalmente inadecuadas y en algunas áreas no existen.

La cuenca transnacional más importante es la del Río Sixaola; la cobertura de información es deficiente en el sector panameño de la cuenca.

En nuestro país, aunque no puede hablarse de un "programa de expansión sistemática" de las redes, sí se han ampliado y mejorado las redes de observación en los últimos años, proyectándose también redes con propósitos específicos como el de alerta de inundaciones. La expansión de las redes se ha dado, tanto para fines específicos de estudios del potencial hidroeléctrico, como para mejorar la cobertura general de información en áreas poco cubiertas.
Desde hace más de diez años se utiliza la telemetría por satélite y, en la cuenca del Río Chagres, telemetría por radio desde 1972. No hay planes para utilizar tecnologías no convencionales para la observación en la cuenca del Canal de Panamá.

Con respecto a la calidad del agua y el medio ambiente, no existen redes de monitoreo contínuo; sin embargo, desde hace unos 18 años se realizan muestreos periódicos de los principales ríos y lagos del país (más de cien ríos y lagos, aproximadamente 240 sitios de muestreo). Con relación a la calidad del agua, se participa con tres estaciones (Lago Alajuela, Río Aguas Claras y Río San Félix) en el programa mundial de vigilancia de la calidad del agua (GEMS-WATER). La información recopilada es, básicamente, de calidad físicoquímica, aunque también se dispone de información biológica en algunos lugares. La información incluye las cuencas con mayores problemas de disponibilidad de agua superficial, los principales ríos de la vertiente del Pacífico y los del área urbana en la ciudad de Panamá, pero no de las aguas subterráneas.

Como ya se indicó anteriormente, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales realiza análisis de calidad del agua en todas las plantas de tratamiento a nivel nacional y, a partir de 1993, el INRENARE ha iniciado muestreos de la calidad del agua.

A nivel de investigación, la Universidad de Panamá ha realizado trabajos para examinar el grado de degradación y tipos de contaminación de los recursos hídricos en algunas cuencas del país, desde 1977. Trece investigaciones a nivel de tesis; 9 sobre aguas superficiales, 2 en aguas subterráneas, una en aguas negras y una en otros temas de química. La Escuela de Química ha realizado estudios específicos sobre hidrocarburos aromáticos y niveles de metales pesados en el Río Juan Díaz, fosfatos y nitratos en dos ríos de la cuenca 144. Actualmente se realizan dos investigaciones importantes sobre la calidad del agua subterránea: determinación de herbicidas del tipo triazinas en la provincia de Herrera y de pesticidas organoclorados en Panamá.

En cuanto a la capacidad instalada y amplitud de los bancos de datos sobre información hídrica, el Departamento de Hidrometeorología del IRHE cuenta con un Banco de Datos Hidrometeorológicos, establecido entre 1983-1986. A este se le modernizó, recientemente, el equipo principal, gracias a la donación recibida del proyecto que se detalla en el próximo punto. Las características principales del equipo son: SUN Sparcstation 10 Modelo 30 con 32 MB de memoria, 1.6 Gb de almacenamiento en discos y almacenamiento externo en cartuchos de 150 MB y cintas de 8 mm de 5 Gb.

En relación a la amplitud del banco de datos, se cuenta con la siguiente información en línea:

caudales promedios diarios y mensuales, caudal máximo instantáneo y mínimo diario para cada mes, caudales líquidos diarios, y mensuales, niveles promedios diarios y niveles horarios (desde 1983), aforos sistemáticos y eventuales, curvas de descarga y características de las estaciones hidrométricas.

El 90% de la información hidrométrica de las estaciones operadas por el IRHE está incluida en el banco de datos. De la información procedente de las estaciones meteorológicas operadas por el IRHE, están incluidas en el banco de datos: 95% de lluvia diaria, 60% de la información de temperaturas extremas y de temperaturas horarias, 50% de humedad relativa, 80% de evaporación diaria, 20% de brillo solar y 10% de intensidades de lluvia.

En la actualidad se está haciendo un esfuerzo por capturar la información que aún no está en medios magnéticos (viento, presión, radiación, temperatura del suelo y precipitación horaria) y por actualizar y organizar el módulo de calidad del agua. Se cuenta también con información mensual de caudales medios, máximos y mínimos de las estaciones operadas por la Comisión del Canal de Panamá.

Hasta el presente, el acceso directo al Banco de Datos Hidrometeorológicos ha estado limitado al propio personal del Departamento de Hidrometeorología y la información ha sido entregada, libre de costo, a todos los interesados (sector público y privado). Esta situación está en revisión.

La Comisión del Canal de Panamá no cuenta con un banco de datos. La información de los últimos 20 años está almacenada en discos magnéticos en el sistema principal de cómputos de la Comisión del Canal y no son de fácil acceso a los usuarios en general. El IDAAN y el INRENARE no cuentan propiamente con bancos de datos bien organizados, aunque parte de su información sí está en medios magnéticos.

En lo referente a los programas de asistencia técnica podemos decir que actualmente el Departamento de Hidrometeorología del IRHE participa en el proyecto regional Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos del Istmo Centroamericano, a través del cual se ha recibido apoyo en equipos, repuestos, consultorías y formación y entrenamiento de personal. Este proyecto es financiado por el Gobierno de Finlandia. Los equipos recibidos son para el mejoramiento de las redes básicas de observación, el Laboratorio de Aguas y el Banco de Datos. Además, se han recibido: entrenamiento en la calibración de modelos hidrológicos, equipo para la instalación del mismo y consultores para la implementación del modelo para alerta de inundaciones, a través de un proyecto regional del Centro para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC), con financiamiento del Gobierno de Dinamarca.

El Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" se encuentra llevando a cabo el proyecto de elaboración del sistema de información geográfica (SIG), el cual cuenta con la participación de múltiples instituciones y el apoyo internacional de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID).

Con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través del Programa MASICA/HPE, se desarrolla el proyecto "Conservación de los Recursos Hídricos y Vigilancia de la Calidad del Agua Potable" (PROAGUA), que tiene dentro de uno de sus componentes el desarrollo de actividades en el área de información sobre el control y la vigilancia de la calidad del agua potable y manejo del recurso hídrico.

Con respecto a la existencia de cuencas experimentales y de programas de investigación sistemática de las disponibilidades superficiales y subterráneas del recurso hídrico, se puede señalar que la Comisión del Canal de Panamá estableció una pequeña cuenca experimental (Agua de Salud) para la cual existen registros de agua superficial durante el período 1980-1983. En el resto del país no se han establecido programas de investigación a través de cuencas experimentales o representativas. La evaluación sistemática de la disponibilidad de agua superficial se realiza a través de las redes de estaciones hidrométricas y meteorológicas. No hay evaluación sistemática de los recursos de aguas subterráneas.

En Panamá no existen, a la fecha, normas de control ni registros sistemáticos de la contaminación de las aguas, sea por descargas domésticas o industriales. Tampoco se tienen inventarios de las industrias que utilizan algún tipo de tratamiento o reciclaje de desechos. A través del Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA), el Grupo Técnico de Recursos Hídricos y Calidad del Agua, recientemente reestructurado, ha discutido la necesidad de contar con normas para los desechos y la metodología para preparar una propuesta de normas. Esta actividad apenas se ha iniciado en el mes de junio de este año. El CIASMA está integrado por personal de nivel técnico de todas las instituciones que tienen relación con los recursos hídricos y ha contado con apoyo económico y de consultoría de la OPS.

Por último, a nivel de programas de capacitación y especialización de recursos humanos, el Departamento de Hidrometeorología del IRHE y la Rama de Meteorología e Hidrografía de la Comisión del Canal de Panamá tienen como política la actualización del personal mediante programas de capacitación y de especialización. En la CCP, el énfasis mayor está en los aspectos de aplicaciones en el área de automatización y computarización.

Dentro de los entes gubernamentales de tipo técnico, ha habido una reducción del personal profesional con especialización en los temas de recursos hídricos. Personal con experiencia ha abandonado el sector en busca de mejores salarios o ha sido reducido por la política de disminuir el tamaño del aparato gubernametal. En realidad, esta última política ha incidido muy negativamente porque no es posible recuperar algunas plazas para entrenar nuevo personal. La situación actual hace difícil que se realice una buena coordinación entre los diferentes organismos que tienen que ver con la gestión de los recursos hídricos y, casi imposible, el ejercer controles sobre el deterioro de la calidad del agua y del ambiente en general.

TEMA SECTORIAL: MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DEL AGUA.

El Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) son los organismos estatales que desarrollan programas técnicos de manejo de cuencas hidrográficas.

El INRENARE tiene, establecidas por ley orgánica, las funciones de proteger y conservar los recursos hídricos y edáficos del país. Le corresponde, a través de la Dirección Nacional de Cuencas Hidrográficas, desarrollar acciones para el manejo y conservación de las cuencas y para ello cuenta con los departamentos de evaluación de tierras y conservación de suelos, recursos hídricos, cartografía, agrometeorología y evaluación y protección ambiental.

El INRENARE forma parte de la red internacional de manejo de cuencas hidrográficas y coordina las acciones de capacitación y asistencia técnica a través de la FAO.

El IDAAN, mediante el programa de protección de cuencas, evalúa las fuentes de suministro de agua potable a poblaciones de más de 1.500 habitantes. Actualmente se esta considerando, dentro de los programas de protección, las fuentes de suministro de agua potable a nivel Metropolitano y en el interior de la República.

En otro orden, el IDAAN ha establecido viveros forestales y frutales en cada región del país, como parte de las actividades de protección de las cuencas hidrográficas. Se pretende ampliar la cobertura de acción en relación al manejo de cuencas mediante el reforzamiento de personal calificado y mayor apoyo logístico.

En materia de coordinación interinstitucional, el INRENARE colabora estrechamente con el IDAAN y han recibido el apoyo correspondiente para la definición de los lineamientos de protección de los recursos naturales, con miras a establecer del marcos referencial que permita el desarrollo de futuros planes de manejos.

El IRHE, a través de la Gerencia Nacional de Medio Ambiente y de la Gerencia de Producción Hidroeléctrica desarrolla programas técnicos de manejo de cuencas, a través del ordenamiento territorial, la protección del suelo, la reforestación, el control de procesos erosivos y la vigilancia de las hidroeléctricas, con el objetivo de asegurar el suministro de agua en cantidad suficiente y óptima calidad.

En cuanto al manejo de suelos, bosques, flora y fauna y la vigilancia ambiental, le corresponde al INRENARE, la definición de objetivos, la planificación, la organización, la coordinación la regulación, para la conservación y el desarrollo de los recursos naturales del país, en forma consistente con los planes nacionales de desarrollo.

En relación a la vigilancia de la calidad ambiental, el INRENARE (Dirección Nacional de Cuencas Hidrográficas - Departamento de Evaluación y Protección Ambiental) cuenta con un

laboratorio de análisis de la calidad del agua y del suelo, que inició formalmente acciones de monitoreo y registro de la calidad de algunos cuerpos de agua a partir de 1993.

El IRHE (Gerencia Nacional de Desarrollo, Departamento de Hidrometeorología, Sección Hidrología) cuenta con un laboratorio de análisis y calidad del agua para la vigilancia de la calidad del agua de las principales fuentes superficiales en todo el país, como parte de la evaluación de los recursos hídricos.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario, a tráves de la Dirección Nacional de Acuicultura y, en conjunto con entidades gubernamentales como el INRENARE y el IRHE y de algunas ONG's, ha desarrollado programas de explotación de los recursos hídricos que procuran su aprovechamiento y la conservación del medio ambiente.

Estas instituciones, en conjunto, contribuyen a la organización de grupos que tienden al desarrollo de proyectos en el área de la piscicultura y la pesca. También, se plantean estudios sobre la calidad del agua de los esteros que sirven de fuente a las fincas camaroneras y el impacto que produce la descarga de estas al medio. Estudios sobre el impacto ambiental de la actividad acuícola en todos sus componentes son propuestos para garantizar una producción sostenible y racional con el medio en que se encuentra inmersa.

El Ministerio de Salud (MINSA), a través del Departamento de Salud Ambiental, cuenta con una sección de Evaluación de Impacto Ambiental, la cual tiene entre sus funciones evaluar los proyectos de aquellas actividades humanas que pueden impactar negativamente sobre la salud pública. Además, cuenta con una sección del Laboratorio Central dedicada al análisis de las muestras para calidad del agua. Por otra parte, el Departamento de Agua Potable esta implementando un laboratorio para el monitoreo y vigilancia de la calidad del agua en los acueductos rurales bajo su responsabilidad (comunidades con una población mayor de 1.500 habitantes).

La organización administrativa y de coordinación de las actividades de investigación y manejo de información sobre el medio ambiente y la calidad de agua se mantiene a nivel de cada institución o centro. Tanto los organismos gubernamentales como las universidades y centros de investigación han desarrollado sus labores en forma separada, con muy escasa coordinación, a pesar de algunos esfuerzos puntuales de coordinación y trabajo conjunto. Actualmente se realizan algunos intentos de coordinación interinstitucional pero se requiere mayor amplitud.

En los centros de información (bibliotecas) existen pocos ejemplares disponibles para la consulta, por lo que el manejo de la información esta limitada.

En relación a la compatibilidad de los programas de gobierno en materia de recursos naturales renovables y no renovables, con el aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos y del medio ambiente, en términos generales, los programas buscan mantener la cantidad y la calidad de los recursos. Los programas desarrollados por las instituciones: INRENARE, IRHE, MINSA, MIDA, IDAAN, UTP y UP, son una muestra de este esfuerzo. Por otra parte, las

acciones realizadas por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y el Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA) han promovido la coordinación interinstitucional dentro de la gestión ambiental.

En la actualidad, el inventario de los efluentes domésticos e industriales y la cuantificación de los volúmenes que son descargados a los diferentes cauces de agua en el área urbana son incompletos. Las mediciones de variables físicas, químicas y biológicas realizadas en los principales cauces de las áreas urbanas revelan que la fuente de contaminación se deriva del vertido de aguas de uso doméstico, sin algún tratamiento.

No es posible hacer un estimado de la relación caudal efluente/caudal receptor porque no se están realizando mediciones en la mayor parte de los ríos del área urbana. El potencial de autodepuración es muy bajo debido a que, en estas áreas, los ríos tienen poco caudal y poca pendiente.

Los ríos próximos a los centros urbanos presentan un grado significativo de contaminación debido a las descargas de aguas residuales semitratadas y no tratadas. Esta situación es crítica en la ciudad de Panamá, no solamente por ser el mayor núcleo poblacional de la República sino por la presencia de diversas industrias, especialmente en su periferia. Los seis ríos que cruzan la ciudad (Curundú, Matías Hernández, Juan Díaz, Matasnillo, Río Abajo y Tapia) se encuentran en un grado alarmante de contaminación al alcanzar su desembocadura en la Bahía de Panamá.

La contaminación de estos ríos se debe a cinco causas principales:

* La descarga de aguas residuales industriales de diversos tipos que reciben poco o ningún tratamiento antes de ser vertidas a los cursos de agua.

* La descarga de aguas residuales domésticas proveniente de urbanizaciones localizadas en la periferia de la ciudad y que utilizan los sistemas de tratamiento primario, como los tanques sépticos y tanques Imhoff, los cuales tienen un funcionamiento deficiente por falta de mantenimiento.

* Las rupturas del sistema de alcantarillados de la ciudad.

* La deficiente disposición de residuos sólidos, los cuales van a los cauces de los ríos.

* El acelerado crecimiento urbanístico sin la debida zonificación urbana, que trae como consecuencia una acelerada degradación de los cuerpos de agua debido a la deforestación y la sedimentación.

En lo referente a los programas de protección de las cuencas como fuentes de agua potable en los centros urbanos, el INRENARE, el IRHE, el IDAAN y el MINSA mantienen el proyecto de manejo de la cuenca del río Chagres cuyo objetivo es mantener la calidad y cantidad de agua de los ríos y lagos de la cuenca que alimentan al acueducto de la ciudad de Panamá.

Se han declarado áreas de reservas en algunas de las regiones de cuencas que alimentan los acueductos rurales; ejemplo de estas reservas hidrológicas es la de Bregue, en Volcán, Chiriquí. Se esta trabajando en los planes de manejo de las reservas hidrológicas de Tapagra, Filo del Tallo, Darién, Valles- Zarceadero, Montuoso, Río La Villa, La Tronosa, etc.

En relación a las normativas para las evaluaciones de impacto ambiental, es pertinente señalar que el Estado panameño, haciéndose eco de los planteamientos realizados en Estocolmo en 1972, y consciente del deterioro ambiental existente en el territorio panameño, introdujo en la Constitución Nacional el Régimen Ecológico. En 1983 se creó la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), que ha tenido a su cargo, en primera instancia, asesorar al Organo Ejecutivo y coordinar con las instituciones en materia de gestión ambiental.

En 1989, la Dirección General de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), mediante resolución ministerial, procedió a exigir a toda empresa minera, como paso previo al desarrollo de cualquier proyecto de este tipo, un estudio de impacto ambiental. Esta acción del MICI puede considerarse como precursora en la normativa sobre impacto ambiental.

La Ley Forestal (Ley 1 de 3 de febrero de 1994) recoge conceptos como: el estudio de impacto ambiental, infracciones ambientales, conductas delictivas, penas, multas y sanciones en materia de defensa de los recursos forestales y del medio ambiente. Por otra parte, todas la instituciones estatales, de una forma u otra están exigiendo informes sobre el impacto ambiental en sus áreas de competencia.

Actualmente, la Asamblea Legislativa discute en primer debate el Proyecto de Ley No. 98 por la cual se exigen los estudios de impacto ambiental en todas las obras de desarrollo. Cabe señalar que hay la necesidad de revisar las leyes existentes a fin de actualizar y adoptar un Código Ambiental.

En lo referente a normas y registro de contaminación por descargas de efluentes domésticos e industriales, se puede manifestar que en Panamá no existen normas nacionales para los efluentes cloacales e industriales ni se lleva registro de la contaminación. A través del Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA) se ha iniciado la discusión técnica sobre la metodología para establecer normas para los efluentes industriales y cloacales.

En materia de proyectos operativos o planificados de recuperación de recursos hídricos en cuencas piloto o de interés nacional, el
INRENARE mantiene un proyecto piloto para el desarrollo y manejo de la cuenca del Canal de Panamá, otro de manejo de bosques nativos del Este de Panamá, que incluye la cuenca del Alto Bayano y la subcuenca del Río Maje.

El IRHE, en coordinación con el INRENARE, ha trabajado por varios años en la reforestación de la cuenca de la laguna de La Yeguada, central hidroeléctrica que se construyó en un área muy degradada.

Estos trabajos se han financiado con fondos propios del IRHE. Posteriormente el IRHE ha iniciado acciones de protección y manejo en otras cuencas donde hay centrales hidroeléctricas en operación, como las cuencas de los ríos Caldera y Los Valles, así como en la cuenca del Río Bayano, aunque con poco éxito en este último caso.

Dentro de los programas de asistencia técnica dada por organismos internacionales o donaciones de otros países podemos mencionar los siguientes:

Proyectos en Ejecución por parte del INRENARE:

NOMBRE DEL PROYECTO	FINANCIAMIENTO LOCAL	FINANCIAMIENTO EXT.
1. Proyecto MARENA	Gobierno Nacional	AID
2. Proyecto MABNEP	Gobierno Nacional	UICN
3. Estudio para el plan de manejo de la cuenca del Río Bayano.		

PROYECTOS A SOLICITAR	COOPERACION TECNICA
Estudio de manejo de la reserva de Tapagra	Fondo de preinversión
Estudio de la cuenca del Río Santa María	Fondo de preinversión
Estudio de la cuenca del Río Grande	Fondo de preinversión
Estudio del Río Alanje	Fondo de preinversión
Estudio de la cuenca del Río Chiriquí	Fondo de preinversión
Plan de Acción contra la desertificación	NACIONES UNIDAS

En el IRHE, dentro del proyecto regional Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos del Istmo Centroamericano, se han incluido algunos equipos para reforzar la capacidad del laboratorio de aguas para continuar la vigilancia de la calidad del agua.

El nivel de participación de la población en la protección de los recursos hídricos es mínima, tanto en las áreas urbanas como en las rurales. En gran medida esto se debe a la escasa información hacia la comunidad. Se advierte una labor mucho mayor en los grupos ecologistas en cuanto a la protección de otros recursos que en el caso del agua. En las cuencas en que el IRHE tiene aprovechamiento hidroeléctrico se están desarrollando programas que incluyen educación ambiental, y existen otros programas por parte del IDAAN, el MINSA y la Dirección

General de Recursos Minerales.

Hasta la fecha no se ha diseñado algún proyecto de recuperación de los recursos hídricos relacionados o no con las responsabilidades propias de la institución de generación eléctrica del país. Sin embargo, de manera indirecta, la labor de reforestación realizada en las cuencas de las áreas donde se mantienen centrales de generación hidráulica, en alguna medida, esta ha contribuido a aumentar y/o mejorar la cantidad y calidad del agua de las mismas.

Los programas de capacitación y especialización de recursos humanos que se realizan, en diferentes niveles, se relacionan a continuación.

La Universidad Tecnológica de Panamá ofrece programas relacionados con la ingeniería sanitaria y ambiental a dos niveles:

* Nivel de Licenciatura : Se ofrecen las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica que contemplan, en su último año de estudio, las tendencias de Ingeniería Sanitaria e Ingeniería Ambiental respectivamente. Ambas carreras tienen una duración de 5 años. También se ofrece la carrera de Licenciatura en Tecnología Sanitaria y Ambiental.

* Nivel Técnico: Se ofrece la carrera de Técnico en Ingeniería con especialización en Saneamiento y Medio Ambiente, con una duración de tres años.

  A nivel de maestría y postgrado se iniciará un programa en 1995 en el área de ingeniería ambiental. Se tiene, además, proyectado para el año 1995 la apertura de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Ambiental.

La Universidad de Panamá tiene gestiones de capacitación en:

* Licenciatura en Derecho, curso relacionado en Gestión Ambiental.
* Derecho Agrario y Ecológico
* Maestría en Salud Pública con tendencia Ambiental.
* Maestría en Gestión Ambiental (a iniciar en septiembre de 1994)

TEMA SECTORIAL: AGUA POTABLE, ALCANTARILLADOS Y SANEAMIENTO.

El Ministerio de Salud (MINSA), el Instituto de Alcantarillados Nacionales (IDAAN), la Dirección Metropolitana de Aseo (DIMA) y los Municipios tienen bajo su responsabilidad la prestación, cada cual según su naturaleza, de los servicios de abastecimiento de agua potable y los de recolección de aguas residuales y de desechos sólidos.

Desde 1983, el Ministerio de Salud ha venido implementando el sistema de informática de salud, que actualmente confronta problemas en la generación oportuna de información básica, debido a la gran cantidad de información a ser procesada y la falta de equipo adecuado. Este sistema

de información no contiene, en su programa actual, aplicaciones para procesar la información relativa al subsector agua potable y saneamiento ambiental.

El Banco Mundial está apoyando el desarrollo de un proyecto donde se considera relevante el aspecto de agua potable; la OPS/OMS, a través del proyecto PROAGUA, firmó un convenio para el suministro de equipo de computadora con el Programa de Redes de Agua, para el ordenamiento de la información.

La coordinación en el uso de las fuentes de agua potable con otros usuarios de las mismas fuentes es inexistente, desde antes de que el sector agua potable las identificara como posibles fuentes de abastecimiento. En algunas cuencas, el conflicto en el uso se ha detectado cuando ya se han construído las estructuras de derivación.

En los aspectos de saneamiento tampoco ha existido una coordinación adecuada, desde el momento en que las aguas de desechos domésticos e industriales son vertidas sin considerar los perjuicios a la población y al ambiente.

No obstante lo antes expuesto, en 1990 se creó el Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA) que tiene, entre otras responsabilidades la de coordinar las actividades particulares y propias del subsector. Esta coordinación llega a niveles operativos a través de los equipos técnicos de trabajo. En el caso del agua y saneamiento, el Equipo Técnico de Recursos Hídricos y Calidad de Agua es quien promueve la identificación de las necesidades y la búsqueda de soluciones a los problemas del área, en forma coordinada e interinstitucional.

El Ministerio de Salud ha firmado un convenio de cooperación técnica con el INRENARE, para el mejor uso y manejo de los recursos naturales renovables en las áreas de microcuencas que abastecen los acueductos de las comunidades rurales en todo el país. En cuanto a los municipios, aún no han iniciado acciones para la preservación de estas fuentes. Por otra parte, el IDAAN se orienta en esta dirección al incorporar, dentro de su estructura orgánica institucional, una sección especializada para el manejo de cuencas hidrográficas de las cuales hace uso. Para ello, ha trazado una serie de lineamentos a seguir a mediano y largo plazo. Algunos de estos lineamientos se relacionan a continuación.

- Reforzamiento con personal capacitado y de apoyo.
- Establecimiento de viveros forestales y frutales en cada regional.
- Diagnóstico y caracterización general de las cuencas hidrográficas, de donde se abastecen los acueductos de agua potable.
- Priorizar cuencas críticas en acueductos críticos.
- Desarrollar, conjuntamente con el INRENARE, el marco legal que permita el desarrollo de las labores de protección.
- Desarrollar un programa de reforestación nacional, apoyado de charlas y la concienciación ciudadana.
- Dar seguimiento a la realización de estudios de impacto ambiental, como parte de los estudios de factibilidad y diseños finales para acueductos y alcantarillados nacionales.

- Dar seguimiento al cumplimiento de las disposiciones legales en materia de extracción minera en los lechos de los ríos próximos a la toma de agua.

La política de participación comunitaria del Ministerio de Salud está establecida en el Artículo 112 de la Constitución. En el aspecto que concierne a la construcción de acueductos rurales se crea la capacidad para administrarlos y pagar el mantenimiento y operación de los mismos, ya que estos son transferidos del Ministerio de Salud a la Comunidad. Deben mencionarse algunas políticas nacionales del Ministerio de Salud, tales como:

- Aumento de la cobertura con agua potable y saneamiento, fortaleciendo la capacidad institucional.

- La transferencia parcial de la actividad de construcción de acueductos rurales realizada por parte del Ministerio de Salud al sector privado.

- La promoción y el incremento del financiamiento no gubernamental para el desarrollo de obras de ingeniería sanitaria.

- El establecimiento de una política de recuperación.

En torno a las barriadas de escasos recursos, el IDAAN realiza un análisis de situación socioeconómica a fin de evaluar la posibilidad de exhonerar del pago de los servicios de agua potable a estos sectores ya que el Estado ha asumido la suma de 2 millones de balboas en cuentas por cubrir.

Se trabaja en la elaboración de un Plan de Manejo de la Cuenca del Canal de Panamá el cual tiene dentro de sus objetivos proteger y conservar el potencial hídrico con miras a garantizar la cobertura de abastecimiento de agua para la ciudad de Panamá y Colón. Este plan permitirá establecer un marco de referencia para elaborar planes de manejo y expansión de los suministros de agua potable a nivel nacional. La institución responsable de esta iniciativa tipo Plan Piloto para cuencas y zonas hidrológicas es la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI).

Según las proyecciones de suministro de demanda de los sistemas de agua potable que administra el IDAAN se calcula que para el año 2000 habrá una demanda de 218.600 (199.800 para el área urbana y 18.800 para el área rural).

Con respecto a las demandas de suministro de agua en áreas rurales, no se tiene un registro en el Ministerio de Salud, si bien este abastece a poblaciones menores de 1.500 habitantes. La información que se presenta comprende a las proyecciones de los proyectos de abastecimiento para los próximos cinco años.

- Aproximadamente 95.000 habitantes, de 445 comunidades con menos de 1.500 habitantes, tendrán acceso a sistemas de agua segura.

- Aproximadamente 70.000 habitantes, de 250 localidades rurales que ya cuentan con acueductos se beneficiarán con mejoras y ampliaciones de los mismos, incluyendo la desinfección de las aguas.

- Aproximadamente 22.500 personas serán beneficiadas con la construcción de 300 pozos perforados y 150 pozos excavados.

- Se asegurará la sustentabilidad de los servicios de agua potable, con la creación de las Juntas Administradoras de Acueducto Rurales de los 445 nuevos acueductos y de los 1.110 acueductos rurales existentes.

- Los habitantes de 1.545 comunidades con acueductos reforzarán su capacidad de organización, planificación, administración y participación en proyectos de salud, bienestar y desarrollo comunal.

Para el cubrimiento de las demandas futuras de las grandes ciudades, el IDAAN cuenta actualmente con una asesoría del sector privado tendiente a desarrollar un plan para el abastecimiento de agua potable a los principales centros urbanos del país y el mejoramiento de los alcantarillados de Colón, Panamá y las zonas suburbanas de Arraiján, Pacora y La Chorrera. En esa línea, se evalúan los efectos potenciales que produciría la transferencia de servicios de agua potable de la Comisión del Canal de Panamá a la República de Panamá.

Se adelanta el proyecto de optimización de sistemas de agua potable de los principales centros urbanos del país para la adquisición e instalación de macro y micro medidores, preparación de catastros de usuarios y catastros técnicos. Este se realiza a fin de reducir y mantener un nivel de pérdidas físicas y comerciales aceptables, lograr un adecuado balance hidráulico en la red de distribución y utilizar de manera más eficiente todo los componentes de los sistemas.

Con respecto a los montos de las inversiones planificadas para cubrir la demanda del año 2000, el Ministerio de Salud y el Banco Mundial tienen para su ejecución el proyecto Agua Potable y Saneamiento, cuyo costo asciende a la suma de B/ 24.312.351,00 y esta orientado a cubrir la demanda de abastecimiento y saneamiento en las áreas rurales. Por otra parte, el IDAAN y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tienen proyectado un plan quinquenal de inversiones (1993-1997) para la construcción y mejoras de acueductos y alcantarillados de la siguiente forma:

PLAN QUINQUENAL DE INVERSIONES IDAAN
1993 - 1997
(En miles de balboas)

PROGRAMAS Y PROYECTOS	DESEMBOLSO EN EL QUIN-QUENIO	1993	1994	1995	1996	1997	MONTO PARA TERMINAR
SISTEMA DE AGUA POTABLE	103.557	12.514	23.083	23.540	20.720	23.700	23.000
ALCANTARILLADO SANI-TARIO	44.491	4.146	4.03	6.890	14.720	14.700	1.100
OTRAS INVERSIONES	835	25	175	355	280	0	0
GRAN TOTAL	148.883	16.685	27.293	30.785	35.720	38.400	24.100

Para la futura negociación con el BID se ha identificado la necesidad de 60 millones de balboas, de los cuales el 70% será aporte externo y el 30% del Gobierno Central.

De acuerdo al censo de 1990, el 38,1% del área rural carecían de algún servicio de agua potable y el 26% no disponían de un sistema sanitario de disposición de excretas.

Estas evidencias han obligado al gobierno a establecer políticas y estrategias para expandir, en forma acelerada, la cobertura de saneamiento básico, marco en el cual se plantea el Proyecto para Agua Potable y Saneamiento (MINSA-Banco Mundial), antes mencionado y que tendrá una duración de 5 años.

En lo concerniente a la existencia de plantas de depuración o tratamiento de aguas servidas se puede afirmar que, a nivel nacional, las plantas de depuración o tratamiento de aguas servidas son escasas. Los sistemas de tratamiento existentes tales como: tanques sépticos, tanques Imhoff y otros sistemas que prestan servicio a gran parte de la Ciudad de Panamá y a ciertas comunidades, no están operando eficientemente debido a: la sobrecarga hidráulica, los problemas de diseño y la falta de mantenimiento rutinario.
Las autoridades gubernamentales responsables de los suministros de agua potable y los servicios de alcantarillado no han asumido la responsabilidad de estudiar posibles alternativas para el tratamiento de las aguas servidas, pese a que estas son las principales fuentes de deterioro de los recursos hídricos a nivel nacional.

El potencial de aprovechamiento de las aguas subterráneas de Panamá, no ha sido estimado con objetividad, ya que para esto se requiere una acción constante y sistemática, con objetivos y

metas claramente definidos, además de apoyo económico de los organismos financieros locales e internacionales.

A pesar de todas estas limitaciones el IDAAN, a través del Departamento de Fuentes Subterráneas, desarrolló importantes actuaciones tales como: el Programa de Emergencia por Sequía (IDAAN-BNP-BID); el Anteproyecto de Investigación de Aguas de Abastecimiento (PNUD); los Estudio Hidrogeológicos de la Isla Verde de Colón y de la Ciudad de Penonomé, el Anteproyecto de Investigación Hidrológica y la Alternativa de Fuente Superficial de la Cuenca Alta del Río Chiriquí Viejo.

El Ministerio de Comercio e Industrias, a través de la Dirección General de Recursos Minerales, realizó en la década de los años 70 un inventario del potencial de los recursos subterráneos en la provincia de Coclé.

Otras instituciones como el Ministerio de Salud y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, sólo se dedican a la construcción de pozos y la información técnica que generan es muy básica. También, existen aportes en materia de estudios geofísicos por parte de la Universidad de Panamá (Departamento de Física), tales como: la Aplicación de Métodos Electrorresistivos en la prospección de aguas subterráneas en Aguadulce, área de Capellanía, Nuevo Perú y Cerro Morado.

Podemos concluir que el aprovechamiento de las aguas subterráneas en la República de Panamá esta orientado a suplir necesidades de los centros poblacionales importantes, además de las áreas rurales y urbano marginales, sin estar relacionado con el grado de capacitación de los profesionales panameños; correspondiendo esta situación a la ausencia de políticas y presupuestos orientados a su óptimo aprovechamiento.

En cuanto al tema de recarga artificial de acuíferos, este fue incluido dentro de las metas y aspiraciones de la década, de cara al año 2.000 y se mantiene a nivel de anteproyecto. El Departamento de Fuentes Subterráneas del IDAAN, sin presupuesto formal, con ayuda de la propia comunidad, diseñó y construyó la única instalación de este tipo, que abastece de agua a la comunidad Valle Riquito en Los Santos. Este ha sido un proyecto piloto que intenta promover, en una escala mayor, la recarga artificial. El Departamento tiene planificado desarrollar otros proyectos de este tipo en las islas de Taboga y Contadora, en La Palma de Darién, Penonomé, áreas costeras del Pacífico (Chame y Gorgona, etc.), además, en la Isla Verde de Colón.

Uno de los principales obstáculos en el avance del proyecto de recarga artificial es la escasa divulgación de este tipo de técnica hidrogeológica.

Como parte integral de los proyectos de Recarga de Acuíferos, se ha priorizado el proyecto "Programa Nacional de Recarga Artificial de Acuíferos" que aparece en la lista de proyectos que promueve el CIASMA.

El Programa de Asistencia Técnica firmado entre el Gobierno de Panamá y el Banco Mundial

está dirigido al fortalecimiento operacional, financiero y administrativo del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales. Esta en preparación el Programa de Optimización de los sistemas de agua potable en los principales centros urbanos del país.

Existe un proyecto de agua potable y saneamiento entre el Ministerio de Salud y el Banco Mundial. Se pretende, con este proyecto, mejorar la cobertura y la calidad de los servicios básicos de saneamiento del área rural.

En el Plan Nacional de Ecología y Salud (Panes 93) se han priorizado 4 proyectos en esta área, cuya ejecución requiere de fuentes de finaciamiento. Se pretende, con estos proyectos, la construcción de acueductos rurales con participación comunitaria, el fortalecimiento de la desinfección del agua, estimular la investigación en los centros especializados sobre aspectos relacionados a la contaminación y aplicar los conceptos de desarrollo sostenido en los proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento. A continuación, se relacionan los proyectos considerados prioritarios:

- Plan ordenador de nuevas obras, ampliaciones y mejoras en los sistemas de abastecimiento de agua en la década del 90.

- Planes ordenadores de desarrollo de sistemas de disposición de excretas y aguas residuales en la década del 90.

- Vigilancia y control de la calidad del agua.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales para pequeñas comunidades por autogestión.

Uno de los proyectos de mayor responsabilidad del Ministerio de Salud, el de "Saneamiento de la Bahía de Panamá", tiene como objetivo general lograr una mejor calidad de vida para los panameños. Desde sus inicios ha contado con el apoyo de la OPS/OMS y recientemente del BID. A la fecha, se están formulando los términos de referencia del estudio básico del proyecto de saneamiento de la Bahía.

A continuación se detallan algunos de los problemas que confrontan las instituciones relacionadas con el área de agua y saneamiento:

- Políticas deficientemente definidas en el área de agua y saneamiento.

- Escases de recursos humanos y financieros para el adecuado manejo de las cuencas hidrográficas.

- El potencial de cobertura de abastecimiento de agua potable es insuficiente en áreas remotas o de difícil acceso; situación similar ocurre en el área de saneamiento.

- Deficiencias gerenciales en el desarrollo y manejo de los recursos hídricos.

- Escasa investigación para la generación y/o adecuación de tecnología apropiada.

A nivel institucional se realizan actividades de capacitación, pero no satisfacen las necesidades existentes. Las licencias para los funcionarios públicos se deben garantizar dentro del presupuesto anual; y, además, se debe mejorar la estabilidad de los funcionarios públicos para dar continuidad a los programas de capacitación y adiestramiento que se planifiquen.

El IDAAN elaboró un Plan de Capacitación para los años 1993-1994; el mismo consta de varias etapas o programas:

- Programa de desarrollo gerencial y administrativo.

- Programa de Desarrollo Técnico.

En lo que va del período se ha logrado desarrollar el seminario: Taller de detección y control de fugas y de los equipos utilizados. Próximamente se dictará el Seminario Taller de Control de Calidad. Los recursos presupuestarios actuales, para capacitación y adiestramiento se deberán optimizar en forma permanente, de forma tal que permitan asegurar la efectividad de los resultados esperados, conducentes al mejoramiento de los servicios que ofrece la institución.

El Ministerio de Salud, en los últimos años, no ha hecho énfasis en los programas de capacitación; sin embargo, con fundamento en el proyecto con el Banco Mundial sobre Agua Potable y Saneamiento, tiene incluído un programa de capacitación que incluye a: los inspectores técnicos de saneamiento, los técnicos en fiscalización y los recolectores de muestras, para capacitarles en la interpretación de resultados, el uso de laboratorios portátiles, y el uso de comparador de cloro residual. Adicional a esto, se tiene un componente de adiestramiento y actualización del recurso humano del sector agua potable y saneamiento del Ministerio de Salud.

TEMA SECTORIAL: RIEGO, DRENAJE Y ADECUACION

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), a través de la Dirección Nacional de Ingeniería Rural, ha venido promoviendo, desarrollando y supervisando los estudios y diseños con fines de riego. Esta Dirección desarrolla y norma la acciones concernientes a los proyectos y sistemas de irrigación por intermedio del Departamento de Asistencia al Riego.

El desarrollo, manejo y protección de cuencas es una de las responsabilidades del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), el cual tiene a su vez que velar por la aplicación de la ley Nº35 sobre uso de las aguas.

Se estima que en nuestro país existen unas 200.000 hectáreas potencialmente regables, de las cuales cerca de 40.000 se explotan bajo irrigación. De esta superficie, el 66% corresponde a la iniciativa privada y el 34% restante, a sistemas de riego administrados por el Estado (ingenios azucareros, corporaciones, MIDA).

En la actualidad, el MIDA realiza la Administración de tres (3) sistemas de riego en operación, ubicados en la Provincia de Coclé, los cuales ocupan una superficie total aproximada de 2.500 hectáreas.

Por otra parte, el sector privado ha realizado los programas de riego de mayor envergadura (bananeras, productores de arroz, ingenios azucareros, productores de tomates y hortalizas, etc.), ocasionalmente con apoyo gubernamental en la etapa de estudio y diseño.

Las causas fundamentales del escaso desarrollo del riego en Panamá tienen su origen en la inexistencia de una planificación sistemática, científica y técnica del sector riego, pese a algunos intentos, generalmente, promovidos por agencias internacionales como la F.A.O. Con la asistencia de la F.A.O se dieron los primeros pasos para la formulación de un Plan Nacional de Riego y Drenaje, que se inicio en la década de 1980 y que por diversas razones no se concluyó.

Indudablemente, una planificación de éste tipo requiere la participación integrada de diversos organismos y entidades; sin embargo, por lo menos a nivel estatal la coordinación institucional es deficiente. En el nivel político no se han establecido prioridades en cuanto a la planificación y desarrollo de los recursos hídricos con fines de riego, pese a que condiciones climáticas, económicas, productivas, sociales, comerciales, etc., lo exigen cada vez con mayor rigor.

A pesar de que se han desarrollado algunos programas con financiamiento internacional, mediante los cuales se han construido obras de riego, la mayoría son de carácter individual, con préstamos a través del Banco de Desarrollo Agropecuario. En el país no existe un programa de crédito debidamente organizado y adecuado, acorde con las necesidades que presenta la producción bajo riego.

Derivado de la inexistencia de una planificación y desarrollo de los recursos hídricos con fines de riego, en Panamá no existen planes sistemáticos y adecuados para la expansión de las zonas bajo riego. No obstante, se han realizado diversos estudios tanto a nivel de prefactibilidad, reconocimiento y factibilidad con el propósito de incorporar nuevas áreas a la producción bajo riego pero que, a la fecha, no se han concretizado por diversas razones, especialmente de índole financiero e institucional.

A nivel de prefactibilidad se han realizado seis (6) estudios de importancia los cuales abarcan una superficie bruta total estimada de 168.000 hectáreas. En cuanto a estudios de factibilidad, se realizaron también seis (6) estudios en una superficie total de aproximadamente 23.000 hectáreas.

Además, entre 1979 y 1990, el MIDA ha desarrollado algunos programas tendientes al fortalecimiento y desarrollo del riego en Panamá como son, entre otros.

- Fortalecimiento Institucional de la Unidad de Riego (MIDA/ PNUD/ FAO).

- Desarrollo de la Producción Agrícola bajo Riego (MIDA/ PNUD/ FAO).

- Programa Pequeñas Obras de Riego (MIDA/ BID).
- Desarrollo de la Producción Agrícola bajo Riego.
- Plan Nacional de Riego.

En la década de 1980 se intentó elaborar un Plan Nacional de Riego con la participación del MIDA, la FAO y el PNUD con el cual se pretendía, entre otras cosas, el ordenamiento y la explotación racional de los recursos hídricos, edáficos, etc., en el marco de una Plan General Desarrollo.

Aunque, por diversas razones, los trabajos iniciales no se concluyeron, se logró de manera provisional una serie de documentos relativos a éstos trabajos:

Documento Nº1: "Recomendaciones para la elaboración de un Plan Nacional de Riego y Drenaje y para el fortalecimiento de la Unidad de Riego".

Documento preparado en el Proyecto MIDA-PNUD-FAO.

Documento Nº2: "Estrategia para la elaboración de un Plan Nacional de Riego y Drenaje en Panamá".

Documento Nº3: "El Banco de Suelos de RENARE".

Documento Nº4: "Estudios de Zonificación Agraria realizadas con los Bancos de Datos de Suelos y Clima".

Documento Nº5: "Funciones de la Agencia Regional de Riego".

Documento Nº6: "Estudio de Factibilidad para la recuperación del Sistema de Riego Lajas".

Al momento de la suspensión del programa estaban en la fase de preparación los siguientes documentos:

- Necesidades de agua de los cultivos en las diferentes regiones del MIDA, calculadas por el método de Blanney-Cridle.
- Morfología de las cuencas hidrográficas panameñas.

En los últimos cuatro (4) años, el Gobierno Nacional ha promovido el mejoramiento y ampliación de las zonas regadas mediante la ejecución y/o gestión de los siguientes proyectos:

- Ejecución de la rehabilitación del sistema de riego El Caño.
- Estudios para la rehabilitación del sistema de riego del Instituto Nacional de Agricultura.
- Diseños del proyecto de Extensión del Sistema de Riego El Caño.
- Adjudicación de los estudios y diseños finales para la construcción de cinco (5) presas para riego en las provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Chiriquí, con las cuales se podrían irrigar unas 26.000 has aproximadamente.

A pesar de no existir una planificación sistemática, científica y técnica, para el desarrollo del riego en nuestro país, las directrices actuales del gobierno incluyen los estudios, diseños y construcción de sistemas de riego en las provincias de Coclé, Herrera, Los Santos, Chiriquí y Veraguas en los próximos diez (10) años.

El costo estimado de este programa es de alrededor de 1.720 millones de balboas para incorporar a la producción agrícola bajo riego unas 53.000 hectáreas aproximadamente.

En lo referente a proyectos de adecuación de tierra o recuperación de áreas de desarrollo agrícola, el Estado no está ejecutando proyectos de este tipo. Con respecto al área de evaluación sistemática de eficiencia de riego y control de efluentes drenados no se está desarrollando algún programa.

La carencia de fuentes superficiales, especialmente en las provincias de Herrera, Los Santos y Coclé, ha provocado el uso intensivo de la aguas subterráneas para irrigación, abastecimiento pecuario y consumo humano, las cuales son explotadas a criterio de sus propietarios y sin control de eficiencia alguna.

En 1986, el Estado contrató los servicios de la empresa Groundwater Development Consultants (Internacional) Ltd. en consorcio con la Empresa Consultora de Arquitectura e Ingeniería, S.A., para la realización de un estudio de las aguas subterráneas para riego, a base de pozos profundos en el Arco Seco de la República de Panamá. Este estudio, por diversas razones no se concluyó.

En lo concerniente a los programas de mini-riego, el MIDA no ha realizado estudios sobre el particular.

Actualmente, en la Dirección de Ingeniería del MIDA se está ejecutando un proyecto de Asesoría en Operación y Mantenimiento de Sistemas de Riego, con la asistencia de la Agencia Japonesa de Cooperación para la Agricultura.

En los sistemas de riego en operación se producen los siguientes problemas: anegamiento de parcelas y caminos contiguos a las parcelas, contaminación por uso de agroquímicos, erosión y transporte de sedimentos, etc; sin embargo no existe información sobre estudios ni acciones que permitan cuantificar y controlar estas situaciones.

El desarrollo del riego en Panamá enfrenta una serie de problemas, los cuales se ven agravados por la inexistencia de planes sistemáticos y políticas adecuadas y para cuya solución se requiere un ordenamiento e integración de las responsabilidades que, en este sentido le competen a diversas instancias del sector público. Estos problemas podemos resumirlos de la siguiente manera:

- Falta de un proceso de investigación aplicada.
- Falta de un servicio de extensión y asistencia técnica apropiada.
- Inoportuna disponibilidad de recursos financieros.
- Inadecuados canales de comercialización.
- Organización institucional inadecuada del MIDA frente a la problemática del riego.

En el MIDA no existe o no se están desarrollando programas de capacitación y especialización de los recursos humanos. Las direcciones nacionales y regionales organizan eventos de capacitación dirigidos tanto a personal de la Institución como a productores; pero a nivel de Institución, la capacitación y especialización del personal no obedece a un programa sistemático que consulte la especialidad, área de desempeño, experiencia e interés del personal ni de las instancias en que se desempeñan.

El INRENARE, a través del Proyecto MADELEÑA, dicta cursos de capacitación en manejo y protección de suelo con vocación forestal.

TEMA SECTORIAL: ENERGÍA Y GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

En septiembre de 1980 se creó la "Comisión Nacional de Energía (CONADE)", con la finalidad de establecer, en el futuro, ente estatal autónomo de alta jerarquía que sea el rector de la gestión energética en el país. El objetivo general de la CONADE es el de asesorar al Órgano Ejecutivo en la "formulación, orientación, coordinación y evaluación de una política nacional energética, destinada a promover el desarrollo del país, con fundamento en la planificación integral del consumo, suministro y producción de energéticos.

En la actualidad la CONADE, aún cuando existe por Ley, registra un bajo perfil de actividades, de forma tal que, a nivel nacional, no se ejerce la planificación energética integrada.

El Sector energético formal, en la República de Panamá, está conformado por dos sub-sectores bien definidos:

a.- Hidrocarburos - Producto exclusivo de importación que se refina en Panamá de acuerdo al mercado de cada uno de los subproductos. Es utilizado en distintos aspectos de la actividad industrial, comercial y particular de la población (calderas,

transporte, electricidad y otros).

b.- Electricidad - De origen térmico o hidráulico, es una de las bases del desarrollo nacional.

El primero está representado por la Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Comercio e Industrias y el segundo, por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE). Ambas autoridades responden directamente al Presidente de la República.

La infraestructura del sub-sector hidrocarburos está en manos de la empresa privada y sus inversiones están definidas por la política empresarial de los que la controlan.

La infraestructura del sub-sector electricidad está en manos del Estado y sus inversiones mayores se desarrollan en función de los recursos financieros disponibles, la estrategia de desarrollo planteada por el plan de expansión de la empresa y, aunque último, no por ello menos importante, la Ley de Presupuesto de la Nación. Hay un desarrollo eléctrico separado del área estatal y éste corresponde a la infraestructura eléctrica que abastece las operaciones del Canal de Panamá.

Existe otro sub-sector dentro del aspecto energético que está compuesto por una serie de formas de energía, algunas de ellas estudiadas por el IRHE, que se desarrollan aisladamente y sin planificación u organización alguna:

a.- Leña - Utilizada para algunos procesos de micro industria y para la cocción de alimentos en regiones de bajo ingreso económico.

b.- Residuos Vegetales - Utilización del bagazo, por los ingenios, para la generación de electricidad. El beneficio del café y la cáscara del arroz, para secar productos agrícolas. Existe una producción considerable de desechos forestales que no son aprovechados actualmente, pero que podrían ser utilizados en procesos de gasificación, metanización, pirólisis y otros procesos que consumen combustibles tradicionales.

c.- Viento - Existen algunos molinos de viento que suplen los requerimientos de extracción de agua en algunas comunidades. Existe potencial en las zonas norte y oeste del país, que puede ser desarrollado como sustituto de energía eléctrica por fuentes convencionales.

d.- Sol - Se tienen identificadas áreas de potencial desarrollo de energía solar en distintas partes del país, sin embargo su explotación ha sido limitada a áreas apartadas de los centros urbanos con el objeto de proveer electricidad a equipos de comunicación y de refrigeración.

e.- Geotermia - Existe, aún cuando no ha sido demostrada la cantidad y la calidad de este tipo de energía, para ser explotada en procesos de generación eléctrica.

f.- Turba - Los extensos depósitos, de una calidad excepcional existentes en el país, aún no han estimulado al gobierno ni a la empresa privada para desarrollar esta alternativa energética.

g.- Carbón de leña - Desarrollado a niveles artesanales, este carbón es utilizado básicamente para cocción de alimentos.

h.- Carbón Mineral - Existen depósitos conocidos en el país (Bocas del Toro - Isla Popa, Azuero - Bombacho, Río Indio - Tres Hermanas y otros), sin embargo no hay iniciativas de explotación conocidas a la fecha. Lo que se utiliza de este producto importado es para el proceso de fabricación de cemento.

i.- Mareas - A pesar del extenso litoral con que cuenta Panamá, este recurso no ha sido estudiado y a nivel mundial no hay mucho desarrollo al respecto.

Formalmente, a nivel nacional, no hay coordinación alguna entre los sectores usuarios de los recursos hídricos. Es importante que en el futuro se considere el uso múltiple de estos recursos. En cuanto a la disponibilidad del agua, los aprovechamientos actuales y futuros (excepto un caso puntual) retornan el agua al cauce original a una distancia que no crea conflicto con otros usos posibles del recurso. Dentro de lo expresado anteriormente podemos resaltar la posible afectación de la calidad de agua, aguas abajo de nuestros proyectos.

Una excepción de lo indicado anteriormente es el área del Canal de Panamá (Comisión del Canal de Panamá - CCP), donde los recursos hídricos están organizados en base a prioridades, de acuerdo a lo establecido en el Tratado del Canal de Panamá:

La prioridad Nº 1 es para el servicio de agua potable municipal.
La prioridad Nº 2 es para la operación del canal, en base al esclusaje necesario para el tránsito normal de barcos a través de la vía acuática.
La prioridad Nº 3 está destinada para la generación de energía eléctrica a fin de cubrir las necesidades de la Comisión.

Para el futuro deben tenerse presente las evaluaciones de impacto ambiental y las medidas de mitigación como costos asociados a la explotación del recurso, así como los usos ecológicos (no se deben dejar los cauces secos abajo del proyecto, aunque no haya otros usuarios humanos, sino por consideración a las especies acuáticas).

La demanda de energía eléctrica estimada en el País para el año 2000 es de 4718 Gwh y para cubrir este requerimiento se tiene planeado el desarrollo de varios proyectos:

a.- Rehabilitación de plantas térmicas
*.- Bahía Las Minas 2,3 y 4 (40Mw c/u)
*.- Pielstick 1,2,3 y 4 (7Mw c/u)

*.- John Brown 5 y 6 (30Mw c/u)

b.- Rehabilitación de plantas hidráulicas
*.- Bayano 1 y 2 (75Mw c/u)

c.- Incorporación de nuevas plantas térmicas
*.- Ciclo Combinado (70Mw)
*.- Turbinas de Gas Aeroderivadas (40Mw)

d.- Proyecto hidroeléctrico ESTI (126Mw)

Más allá del 2000 se tienen otros proyectos tanto térmicos (T) como hidráulicos (H).
*.- Gualaca (40Mw) - H
*.- Barú (165Mw) - H
*.- Turbinas de Gas Aeroderivadas (40Mw) - T
*.- STIG (50Mw) - T
*.- Changuinola (300Mw) - H

El IRHE cuenta con un Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, el cual es actualizado formalmente una vez al año, haciéndose revisiones informales dos o tres veces durante el año. La administración de la empresa está comprometida con el Plan y avoca sus recursos al cumplimiento del mismo. Tal y como se indicó anteriormente, la CONADE se ha visto limitada a ejercer como ente recopilador de información, mas no de planificación energética.

Se estima que el monto en inversiones de obras hidroeléctricas al año 2000 asciende a la suma de B/410,55 millones, sin incluir los aspectos de transmisión o distribución.

Aunque la relación del equipo instalado es de 35% térmico y 65% hidráulico, la producción de energía térmica oscila entre los 25% y 30% y la hidráulica entre 70% y 75%. Deficiencias hídricas combinadas con equipo térmico fuera de servicio causaron desligues programados de carga durante 1991. El manejo conservador del recurso hídrico combinado con una disponibilidad alta del parque térmico han permitido la continuidad en el servicio prestado durante los últimos dos años. Véase Anexo con detalles estadísticos sobre la composición de la generación en los últimos 20 años.

La hidroelectricidad privada existente es mínima y excepto un caso, todas responden a requerimientos particulares. El IRHE ha propuesto, ante la Asamblea Legislativa, un borrador de ley donde se modifica su Ley Orgánica y en la cual se incluyen aspectos que permiten la participación privada de generación para uso público, sin embargo no se le ha dado la importancia requerida.

Existe un sistema de interconexión a nivel de 230 Kv con Costa Rica, Nicaragua y Honduras. El efecto ha sido positivo en ambos sentidos, puesto que el país se ha abastecido de los excedentes de los otros países en épocas de escasez y actualmente se apoya a otros países con

problemas de capacidad para abastecer su demanda local. En mínimo grado, se ha aprovechado la interconexión para optimizar la generación cuando ha habido exceso de disponibilidad de energía hidroeléctrica entre los países. Con relación al futuro se hacen las gestiones para lograr que se refuerce la interconexión de los seis países (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) con una línea de 500 Kv a lo largo de todo el istmo y que, a través de la misma, se logre una operación y planificación coordinada del istmo centroamericano.

Las centrales térmicas que requieren de cuerpos de agua para sus sistemas de refrigeración están ubicadas en la costa y utilizan el agua de mar para este propósito.

Mediante la Ley Forestal (Ley Nº1 del 3 de febrero de 1994) se establece la ejecución de evaluaciones de impactos en los proyectos que causen efectos al medio ambiente.

Con el 60% como crédito proveedor se inicia el proceso de diseño y construcción de una hidroeléctrica de 126 Mw (Estí). Con fondos indirectos del BID se realizan los primeros pasos para el estudio de prefactibilidad y factibilidad de una planta hidroeléctrica de 40 Mw (Gualaca).

A la fecha, no se han identificado desarrollos de futuros proyectos hidroeléctricos en cuencas internacionales, sin embargo sí existen probabilidades de desarrollo de estas en la frontera con Costa Rica.

A nivel del IRHE existe un continuo proceso de capacitación de sus recursos humanos, tanto a nivel técnico como a nivel profesional. Se hace énfasis en capacitar a los cuadros directivos a fin de aumentar su desarrollo gerencial en la conducción de la empresa. Se pueden mencionar como entes de apoyo a la gestión del IRHE, en términos de capacitación, al BID, a OLADE, al CEAC, gobiernos de distintos países del mundo que, a través de sus empresas eléctricas, dan apoyo a las nacionales (Estados Unidos, Japón, España, Francia, Argentina, Brasil y otros).

La empresa que desarrolla los recursos hidroeléctricos en Panamá (IRHE), al carecer de autonomía real, tiene entre otras dificultades en el desarrollo de las centrales hidroeléctricas: la falta de financiamiento y de libertad para tomar cierto tipo de decisiones ejecutivas. Otros aspectos pueden ser las consideraciones de tipo ambiental que por sus implicaciones descarten un proyecto hidroeléctrico.

Panamá, a pesar de ser un país tan rico en recursos hídricos, por la conformación topográfica de sus ríos, no permite un extenso desarrollo de los mismos para generación hidroeléctrica; sin embargo se ha hecho un catastro nacional que nos indica la posibilidad de instalar hasta 6.000 Mw en plantas de generación, de los cuales hay en la actualidad 550 Mw.

TEMA SECTORIAL: TRANSPORTE Y NAVEGACION FLUVIAL.

En esta área la responsabilidad está dividida en varias instituciones, las cuales se vinculan de

acuerdo a la actividad que realizan.
A la Dirección de Consular y Naves del Ministerio de Hacienda y Tesoro le compete dar el permiso a los barcos de un calaje determinado; con relación a los botes de pequeño calaje no se tiene conocimiento de un registro. En cuanto a la Autoridad Portuaria Nacional (APN) sólo lleva un registro de los barcos que atracan en los principales puertos.

La situación panameña en relación con los recursos fluviales y su aprovechamiento presenta ciertas características que le son muy propias.

En primer lugar cabe señalar que a nivel constitucional se establece que el aprovechamiento de los ríos navegables en el territorio nacional es libre y común, sujeto a la reglamentación que establezca la ley; el artículo 255 de la Constitución Panameña señala lo siguiente: "Pertenecen al Estado y son de uso público y por consiguiente no pueden ser objeto de apropiación privada":

a. El mar territorial y las aguas lacustres y fluviales, las playas y riberas de las mismas y de los ríos navegables y los puertos y los esteros. Todos estos bienes son de aprovechamiento libre y común sujetos a la reglamentación que establezca la ley.

Al respecto, si bien la navegación marina está debidamente reglamentada por leyes nacionales y convenios internacionales no sucede lo mismo con el aprovechamiento y la navegación fluvial, en donde la ausencia de regulación es total, teniendo como marco legal solamente lo perceptuado por el artículo 255 de la Constitución, anteriormente señalado.

En relación con el recurso propiamente dicho es necesario acotar los siguientes comentarios:

1. El territorio panameño cuenta con más de 480 ríos, 150 de los cuales desembocan en el Atlántico, mientras que los 330 restantes se encuentran en la vertiente del Pacífico.

2. Por la configuración geográfica y topográfica del istmo, se trata de ríos de corto recorrido existiendo sólo cuatro con recorrido mayor de 100 km, a saber: Tuira con 202 km (Darién), Chagres con 193 km (Colón y Panamá), Bayano con 150 km (Panamá), Chucunaque con 150 km (Darién); trece ríos con recorridos entre los 100 km a 50 km, catorce con recorridos entre 50 km a 25 km, y el resto, con recorrido menor de 25 km.

El aprovechamiento fluvial, en general, es local; la navegación es libre y se da en tramos de recorrido muy corto, salvo pocas excepciones, tales como en los ríos Tuira, Chucunaque, Bayano y San Pablo, donde pueden penetrar pequeñas y medianas embarcaciones de bajo tonelaje (15 toneladas o menos).

En cuanto a los problemas que enfrenta la navegación en relación a la contaminación por derrames de petróleo, minerales y químicos, la República de Panamá, entrega la competencia a la Autoridad Portuaria Nacional, la cual asume esta responsabilidad. Esta actividad es normada a través de los correspondientes cuerpos legales. Específicamente la Ley 21 del 9 de julio de

1980 que prohíbe la descarga de cualquier sustancia contaminante en las aguas navegables y en el mar territorial. La referida Ley exceptúa las descargas que se hagan conforme a las situaciones de excepción previstas en las convenciones internacionales (MARPOL 73/78, INTERVENTION 1969, CLC 69, LDC 1972).

Las embarcaciones que contaminen con derrames de petróleo y otros minerales y químicos peligrosos, tienen la responsabilidad, en primera instancia, de realizar la descontaminación del área afectada; de no producirse esta acción, la APN realizará la limpieza y trasladará los costos de la limpieza al que produjo el derrame.

No podemos dejar de mencionar que el país cuenta con una de las más importantes vías de comunicación interoceánica: el Canal

TEMA SECTORIAL: TURISMO, RECREACIÓN Y FOMENTO PISCICOLA

El Instituto Panameño de Turismo (IPAT) es el ente oficial responsable de efectuar la planificación, programación, análisis, orientación, conducción, coordinación y evaluación de la política económica y social de desarrollo del turismo.

Las políticas de fomento turístico dictadas, en forma general para el desarrollo del turismo en el territorio nacional, contemplan, dentro de su contexto, los cuerpos de aguas naturales.

Para cumplir con estas políticas se ha dictado la Ley Nº8 de 14 de Junio de 1994, por la cual se promueven las actividades turísticas en la República de Panamá, derogando esta ley todos los decretos-ley anteriores sobre incentivos a la actividad turística.

Dentro de las funciones del IPAT y relacionadas con el tema está determinar y aprobar las áreas y zonas que han de servir como balnearios para uso público en playas, ríos y lagos y reglamentar su uso.

Dentro del territorio nacional el Plan Maestro de Desarrollo Turístico ha determinado 1.398 atractivos de diferentes categorías y jerarquía. Relacionados con el tema de cuerpos de aguas naturales y embalses artificiales se han clasificado los siguientes atractivos turísticos: 19 lagos y lagunas, 56 ríos, 24 caídas de agua, 54 puntos para pesca, 13 para aguas termales y 220 playas. Estos representan un 27,70% del gran total de atractivos turísticos con que cuenta el territorio nacional.

Con la finalidad de incrementar la oferta de atractivos turísticos, el IPAT está promocionando el turismo de aventura, la pesca deportiva, el buceo, el canotaje (navegación en rápidos o "rafting"), el turismo ecológico y, próximamente, el turismo de salud con visitas a pozos termales.

Entre las zonas en donde pueden llevarse a cabo estas actividades se destacan: el Parque Nacional

Darién, que comprende regiones en las que hay que recorrer los ríos Chucunaque, Pucuro, Paya y Balsas, al igual que el río principal Tuira hasta su desembocadura.

También el turismo de aventura puede llevarse a cabo en el Parque Nacional Chagres, en donde se encuentra el lago Alajuela, al igual que el Río Chagres que, además de su importancia para el suministro de agua a la ciudad de Panamá y Colón, el funcionamiento del Canal y la generación de energía hidroeléctrica, posee atractivo para los observadores de la flora y la fauna en sus riberas.

Además, el Río Chagres ofrece, desde la caída de agua El Salto, hasta su desembocadura en el lago, una cantidad de rápidos ideales para el canotaje, así como la navegación a lo largo de un cañón de 6 km de largo y de gran belleza paisajística; la pesca es una actividad cotidiana y las visitas a las comunidades indígenas del grupo Emberá no son muy difíciles dado que se encuentran en múltiples sitios en el área.

Un área de gran potencial a desarrollar es la del recorrido fluvial que une el Area Panajungla (Bocas del Toro) con el Area Culebra (Chiriquí). Este recorrido posee caídas de aguas y rápidos y pesca, que podrían ser utilizadas por los amantes del turismo de aventura.

Dentro de los proyectos de desarrollo del turismo de aventura, se encuentra la construcción de un centro de interpretación en el área del Parque Internacional La Amistad (PILA). Otros proyectos para esta área es la creación de una aldea ecológica e instalaciones para científicos.

Entre los planes de desarrollo hotelero se encuentra promover las inversiones en áreas como el Istmito (Bocas del Toro), Farallón (Panamá), Portobelo (Colón) y sectores de la provincia de Darién.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), a través de la Dirección Nacional de Acuicultura, enmarca dentro de sus políticas realizar actividades que fomenten la producción de especies acuáticas comestibles en cuerpos de agua naturales y artificiales.

En la República de Panamá, según datos de la Dirección Nacional de Acuicultura, existen hasta 1992, 1.419 productores dulceacuícolas de los cuales 124 se dedican a cultivos semi-comerciales o comunales, 1.262 a cultivos de subsistencia, 28 a cultivos en embalses y cinco con otros objetivos. Estos productores, que representan un total de 56,11 hectáreas, tienen como fuente primaria para su actividad el agua que proviene de las diferentes cuencas de los ríos nacionales.

El fomento de las actividades recreativas y de cultivo de peces en los cuerpos de agua naturales y embalses artificiales debe ser regulada. Algunas prácticas como la desforestación desenfrenada, la mala disposición de los desechos sólidos, el uso indiscriminado de plaguicidas, la extracción de piedra y arena para la construcción de los cauces de los ríos y la introducción de especies exóticas, han provocado algunos impactos que alteran las características de los cuerpos de aguas, por lo que se hace necesario evaluar éstas y otras actividades que alteren las condiciones naturales presentes.

En lo concerniente a proyectos solicitados o en ejecución dentro de los programas de turismo estan: la asistencia técnica de la Organización de los Estados Americanos (O.E.A.) para la implementación del Plan Maestro de Desarrollo Turístico y el Gobierno del Japón para los estudios de desarrollo del área costera de la República.

En lo que respecta a los programas de asistencia técnica para el fomento piscícola, entre otros están, el apoyo brindado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Instituto para el Desarrollo Internacional (IDRC), la Fundación Internacional para la Ciencia (IFS), la Agencia Interamericana para el Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA/OEE-OLDEPESCA), la Agencia Internacional de Cooperación Española, al igual que de gobiernos amigos como los de la República de China, Corea del Sur, Bélgica, etc.

Con la finalidad de mejorar el nivel de los recursos humanos que actúan en el sector turístico se pueden destacar los siguientes planes: el programa de capacitación realizado por el Instituto Panameño de Turismo y el programa de concienciación turística.

Se planifica apoyar y participar en el proyecto de formación y capacitación turística formulado por OMT, SITCA, PNUD y desarrollar aquellos aspectos que son responsabilidad del país.

La Dirección Nacional de Acuicultura, a través de la participación en cursos cortos de especialización a nivel nacional e internacional, mantiene a su personal actualizado en las diferentes áreas de la actividad, promoviendo un desarrollo cónsono con las últimas tecnologías y la conservación del medio.

TEMA SECTORIAL: MARCO LEGAL DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Con respecto al recurso agua, la legislación se fundamenta, principalmente, en la Constitución y el Decreto Ley Nº 35 de 22 de septiembre de 1966. Entre otras cosas esta ley de agua establece que las aguas son bienes de dominio público cuya propiedad es atribuída al Estado (Artículo 2). Las aguas nacionales comprenden las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmosférica comprendidas dentro del territorio nacional. Se puede concluir entonces que todas las aguas de la República de Panamá son bienes de dominio público del Estado, de aprovechamiento libre y común.

La Ley de Agua se aplica de igual manera a las aguas que se utilicen para fines domésticos y de salud pública, agrícola y pecuaria, industrial y cualquier otra actividad (Artículo 3).

Es oportuno señalar que existe actualmente la intención de modificar la Ley de Aguas.

El 16 de diciembre de 1986 se crea el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), el que expresamente dice en su Artículo 28 que las funciones contempladas en el Decreto Ley Nº 35 (Ley de Aguas) serán ejercidas en lo sucesivo por el Instituto.

El derecho a usar aguas y de descargar aguas usadas puede ser adquirido por permiso, por concesión transitoria y por concesión permanente, las cuales se otorgan por un período no mayor de un año en los permisos y por un plazo no menor de 3 años ni mayor de 5 en las concesiones transitorias. En la concesión permanente se le garantiza al usuario el derecho al uso de aguas con carácter permanente pero no transferible. Todos los problemas, conflictos, dificultades, etc., por el uso de las aguas, ya sea de ríos, lagos, lluvia, etc., se atenderán en el Departamento de Agua del INRENARE.

Por su parte, el Código Agrario establece en su Artículo 5 que la conservación y utilización racional de los recursos naturales renovables tales como la flora, los suelos y las aguas, constituyen fines principales del Código. El uso de las tierras forestales, de propiedad pública y privada, quedarán sometidas a las restricciones y limitaciones que se establezcan en la ley para la finalidad de proteger las fuentes de agua.

La Ley Orgánica del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) establece, en su Artículo 2, y dentro de sus funciones: la planificación, investigación, diseño, dirección, construcción, inspección, operación, mantenimiento y explotación de los sistemas de acueductos y alcantarillados nacionales de la República. El IDAAN elaborará o autorizará la elaboración de todos los planos de obras públicas en lo que se relacione con los sistemas de acueductos o de alcantarillados, en concordancia con el Código Sanitario. El IDAAN asesorará a los organismos del Estado y controlará todas las actividades relativas a los servicios de agua potable y recolección y tratamiento de aguas servidas, sean públicas o privadas.

El Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) es, según la Ley de Agua (Art. 62), la entidad encargada del aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la generación de energía eléctrica.

En cuanto a la salubridad e higiene de las aguas, esta se encuentra reglamentada por el Código Sanitario al decir su Artículo 1 que el Código regula en su totalidad los asuntos relacionados con la salubridad e higiene pública (Ley No. 66 del 10 de noviembre de 1947). Dispone, de igual manera, el Código Sanitario que el Ministerio de Trabajo, Previsión Social y Salud Pública será la entidad responsable en cuanto concierne a la salubridad e higiene de las aguas. Hoy día, esta responsabilidad ha pasado al Ministerio de Salud, una vez creado por el Decreto de Gabinete Nº1 de 15 de enero de 1969.

El problema de la protección del agua tiene que ver no sólo con la cantidad sino con la calidad. En ese sentido, la legislación debe proteger estos dos aspectos, en primer lugar con miras a mantener las condiciones naturales que permiten el proceso de renovación y, en segundo lugar, del uso racional del recurso.

Entre los problemas más significativos con lo que debe enfrentarse el sistema legal de protección de las aguas es la deforestación. La deforestación acarrea una multiplicidad de efectos negativos al medio ambiente y, en especial, a las condiciones naturales que permiten el proceso de renovación de las aguas. En ese sentido, queda de manifiesto que resulta indispensable que no

sólo el Estado, sino también el sector privado, multipliquen sus esfuerzos para incorporar a la mayor cantidad de personas a la tarea de preservar y administrar racionalmente los recursos naturales y sobretodo, crear las condiciones necesarias para desarrollar a gran escala programas de reforestación en el país.

Lo cierto es que se hace necesario legislar más sobre la materia. Se requieren más incentivos y sobretodo la voluntad política para que la actividad forestal sea más atractiva, fomentada y protegida. Por lo pronto se debe legislar para evitar, hasta donde sea posible, la destrucción de los bosques naturales e implementar los mecanismos sancionarios correspondientes, aplicándolos con firmeza e imparcialidad. Por otro lado, se debe practicar una política forestal coherente entre gobernantes y gobernados de forma tal que los objetivos forestales perseguidos por el Estado y por los productores sean perfectamente claros y correspondientes para ambos intereses.

Otro de los problemas más significativos con que se debe enfrentar el sistema jurídico de protección de las aguas, conforme a los diagnósticos oficiales, son los relativos a la contaminación de las aguas. En efecto, los datos oficiales revelan que ninguna de las ciudades que componen el área metropolitana cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales. La Bahía de Panamá es el ejemplo más representativo de esta contaminación.

Si bien existe en Panamá una Ley de Agua y disposiciones legales en decretos ministeriales, institucionales y en algunos códigos, tales como el Código Administrativo, el Código Agrario, el Código Civil, el Código Sanitario y normas de rango constitucional, no hay en la actualidad un proyecto de unificación y/o actualización de leyes de emisión muy antigua o contenido obsoleto. Desde hace 2 ó 3 años se percibe una tendencia positiva en la coordinación entre todas las instituciones que, de una manera u otra, tienen que ver con el manejo y administración de los recursos hídricos. Es pertinente señalar que para un futuro próximo se piensan efectuar dos importantes actos legislativos: uno es la actualización de la Ley de Agua y el otro la actualización del Código Sanitario.

En Panamá se pueden citar no menos de 10 entidades, entre ministerios e instituciones autónomas y semiautónomas, que tienen que ver directamente con el manejo y administración de los recursos hídricos en el país. Entre otras, están los ministerios de Salud, Comercio e Industrias, Obras Públicas, Desarrollo Agropecuario, Vivienda, Planificación y Política Económica, e instituciones autónomas y semiautónomas como: el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), la Autoridad Portuaria Nacional (APN), el Instituto Panameño de Turismo (IPAT), la Autoridad de la Región Interoceánica (ARI) y la Comisión del Canal de Panamá (CCP).

El Decreto Ley Nº 23 de 22 de septiembre de 1966 creó la Comisión Nacional de Agua, la cual era dirigida por el Departamento de Aguas del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. En dicha Comisión participaban varios ministerios e instituciones estatales; tenía como atribuciones el otorgamiento de permisos y manejo general de los recursos hídricos del país. Actualmente estas funciones las ejerce la Dirección Nacional de Cuencas y Recursos Hidrográficos del Instituto

Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE).

En un esfuerzo por integrar a las instituciones relacionadas con la gestión del sector agua, saneamiento y medio ambiente, el Gobierno Nacional creó en 1990 el Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente (CIASMA), con el propósito de promover la planificación integral en dichas áreas de competencia.

Si bien existe o se percibe la tendencia a mejorar la coordinación entre las instituciones responsables del manejo y uso de los recursos hídricos del país, la existencia de tantas partes involucradas, permiten seguir encontrando problemas de conflictos de intereses, traslapes, duplicación de funciones o atribuciones interinstitucionales, etc., situación ésta que trae como resultado lógico, la poca efectividad o inefectividad de la norma.

Para superar los problemas planteados y con miras a obtener una mayor efectividad en los medios de aplicación de las normas legales, se hace necesario, en primera instancia, la adopción de una política nacional planificada sobre el recurso agua y demás recursos naturales. En segundo lugar se debe proceder a la creación de una instancia intersectorial, con la debida jerarquización institucional administrativa que le permita solucionar y manejar los problemas específicos que se puedan presentar en la utilización de los recursos hídricos del país. En tercer lugar, se debe proceder a facultar legalmente a los gobiernos municipales para que puedan tener una participación real y efectiva en la administración y manejo de los recursos hídricos existentes en cada municipio; participación que debe darse en plena armonía con las demás instituciones involucradas. Por último, se hace necesario, en el ámbito legislativo, realizar un esfuerzo para tener un cuerpo legal actualizado y ágil, que permita un mejor manejo de este importante recurso, a nivel nacional. Este cuerpo normativo debe contener todos aquellos aspectos y normas técnicas en materia de desarrollo industrial, de modo que esta actividad pueda realizarse, minimizando los daños que pueda ocasionar al recurso hídrico. La norma creada debe atender la conservación del recurso y la utilización óptima y racional del mismo.

La línea fronteriza entre las Repúblicas de Panamá y Costa Rica la recorren dos ríos. Los límites de esta línea fronteriza están definidas en el Artículo 1 del Tratado de Límites celebrado entre Panamá y Costa Rica el 1 de mayo de 1941, y aprobado en Panamá por la Ley Nº 51 de 20 de mayo de 1941). En efecto, esta línea parte de la boca del Río Sixaola, en el Mar Caribe, y sigue el "thalweg" de dicho río hasta su confluencia con el Río Yorkin y, luego, desde el "thalweg" de éste, aguas arriba, hasta el paralelo de latitud 9º30' norte.

Las Repúblicas de Panamá y Costa Rica tienen derecho a la **libre navegación, a perpetuidad y en idénticas condiciones y sin limitación o gravamen de ninguna naturaleza**, en estos ríos limítrofes. Este derecho no es afectado por los cambios de curso de los ríos Sixaola o Yorkin: la línea fronteriza seguirá siendo la del "thalweg" del río, al momento de la firma del Tratado, pero ambos Estados continuarán disfrutando de la libre navegación aún en aquella parte de los ríos que por variación de su curso haya quedado en territorio de una de ellos (Artículo 5 del mismo Tratado).

Toda obra que alguno de los gobiernos, panameño o costarricense, quiera realizar en los ríos fronterizos requiere la aprobación previa de la otra parte (Artículo 5 del Tratado). La regulación de la utilización de los recursos hídricos de estos ríos fronterizos, distinta a la de libre navegación no esta sujeta a regulación particular alguna en el Tratado de Límites entre Panamá y Costa Rica. El principio general que rige la materia es el de la **buena fe,** según la cual los Estados ribereños, Panamá o Costa Rica, pueden utilizar - con fines agrícolas, industriales, de abastecimiento, etc.- las aguas de la porción del río que esta bajo su jurisdicción siempre que con ello no impida, a los caribeños, el disfrute y goce del mismo derecho. Esta limitación debe incluir la sustracción excesiva, la contaminación u otra forma que cause deterioro a las aguas del río internacional.

TEMA SECTORIAL: CUENCAS TRANSNACIONALES Y RIOS INTERNACIONALES.

El Ministerio de Relaciones Exteriores, a través del Departamento de Tratados, es el ente encargado de los tratados internacionales de límites y aguas. Esta labor se realiza en coordinación con las instituciones nacionales especializados en cada tema, en el área de recursos hídricos con el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y el Instituto de Alcantarillados Nacionales (IDAAN) y el Ministerio de Salud como usuarios del recurso agua, así como el Ministerio de Gobierno y Justicia, como ente custodio de los límites y seguridad nacional.

Actualmente la Cuenca Hidrográfica del Río Sixaola, límite fronterizo entre las Repúblicas de Panamá y Costa Rica en la vertiente Atlántica, es la única con ciertos usos comunes de recursos hídricos. El principal uso es el de riego, por parte de la Compañia Transnacional Chiriquí Land Company, la produce bananos para exportación. El cauce del río es utilizado en la navegación fluvial, a pequeña escala, y en algunos casos se ha solicitado la extracción de piedra y arena de río, lo cual ha sido rechazado por el Estado ya que constituye un proceso de deterioro ambiental de la cuenca. Esta actividad ha sido solicitada por empresas de Costa Rica y Panamá.

En cuanto a los recursos naturales, la parte de la cuenca esta dentro del denominado Parque Internacional La Amistad (PILA), área protegida binacional, considerado reserva de la biosfera, que incluye territirios de ambos países.

En lo referente a proyectos para el estudio conjunto de las cuencas transnacionales y los ríos internacionales existen propuestas para el desarrollo de proyectos y acciones conjuntas en el PILA. Estos incluyen la cuenca del Río Sixaola, pero no el estudio de las cuencas hidrográficas.

En cuanto a la regulación y estabilidad de los cauces limítrofes, el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), ha propuesto el uso futuro de esta cuenca para proyectos hidroeléctricos, mediante la regulación de las aguas.

En estos momentos, no se han considerado inversiones nacionales en cuencas transnacionales y cauces limítrofes. Panamá, no ha presentado proyecto para establecer programas de asistencia

técnica con organismos internacionales en este tópico.

Existe la Ley Nº 51 de 20 de mayo de 1941 que contiene un convenio suscrito entre Costa Rica y Panamá para la regulación y aprovechamiento del Río Sixaola (ver tema de aspecto legal).

En los aspectos de estudio y planificación para el aprovechamiento compartido de los recursos naturales e hídricos, esto no ha sido desarrollado, por lo cual se deben resolver problemas de coordinación entre los dos países (Panamá y Costa Rica). El desarrollo integral de las áreas fronterizas dentro de las cuencas transnacionales debe enmarcarse en el uso racional y sostenido de los recursos hídricos. Es necesario uniformar las normas de uso y la reglamentación inherente a los recursos hídricos en ambas naciones y lograr que el proceso planificador sea compatible.

TEMA SECTORIAL: FENOMENOS NATURALES, SEQUIAS E INUNDACIONES.

En la República de Panamá, a fecha, ningún organismo que cubre todas las funciones antes citadas. Estas se encuentran dispersas en diferentes instituciones gubernamentales. El Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), es el organismo facultado por ley, para la evaluación de riesgo y la emisión de alerta de prevención. Para la evaluación de riesgos el SINAPROC cuenta con apoyo interinstitucional para recabar y procesar la información concerniente a determinados fenómenos naturales. Entre las dependencias que brindan asistencia técnica podemos mencionar, entre otras a: la Universidad Tecnológica de Panamá, la Universidad de Panamá, el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), el Ministerio de Obras Públicas, el Ministerio de Salud y la Comisión del Canal de Panamá.

En cuanto a las medidas de protección y control de daños, no existe una organización administrativa responsable de estas actividades.

El Sistema Nacional de Protección Civil coordina las labores de investigación sobre fenómenos naturales, sequías e inundaciones, que realizan las diferentes instituciones estatales y ONG's para su posterior uso, divulgación e implementación.

La instituciones que generan esta información se mencionan a continuación:

- Las universidades (Universidad de Panamá y Universidad Tecnológica de Panamá).
- Institutos de investigación (Instituto de Estudios Nacionales, Instituto Cartográfico Tommy Guardia)
- Instituciones Técnicas (IRHE, IDAAN, MINSA, MOP, MIDA, etc.)

Entre los proyectos en ejecución están:

- Plan Nacional Actual de Reducción de los Desastres Naturales.
  Radio de investigación: Nivel Nacional.
  Fondos: Parcialmente Institucional.

- Programa de Prevención y Mitigación de Desastres en Panamá.
  Radio de investigación: Nivel Nacional.
  Alcance: Vigilancia, predicción y alerta de los desastres.
  Fondos: B/381.751 (PNUD).

- Protección Civil Escolar y Municipal.
  Radio de investigación: escuelas primarias del país y 67 municipios para desarrollo comunitario.
  Fondos: No hay financiamiento.

En la actualidad existen programas en distintas áreas de estudio sujetas al efecto de los fenómenos naturales. Entre los que más desarrollo han alcanzado tenemos:

Elaboración del Sistema de Información Geográfica (SIG) que lleva a cabo el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Este programa es de alta prioridad dentro del gobierno y participan en su desarrollo múltiples instituciones.

Estudios correspondientes a la cuenca del río Chiriquí Viejo (ubicado en la provincia de Chiriquí). A lo largo de este río se registran inundaciones severas que afectan zonas agrícolas muy importantes por su alta producción, y un puente de carretera, ocasionando problemas de comunicación vehícular en la propia vía interamericana .

Elaboración de mapas de inundaciones históricas de la República de Panamá.

Identificación de las planicies de inundaciones en las cuencas hidrográficas importantes en las operaciones del Canal de Panamá, en caso de ruptura de la Represa Madden y el Lago Gatún.

Mapa de riesgos e inundaciones del Río Curundú, en el área metropolitana.

Estudio para la identificación de la planicie de inundación del Río Caldera, provincia de Chiriquí.

Estudio de identificación de las planicies de inundación del Río Juan Díaz, provincia de Panamá.

Se han realizado estudios de las sequías más importantes en el país. Sobresale la de la Albina de Sarigua, en la provincia de Herrera, en la región central de la República de Panamá.

Si bien, a nivel global, se ha recibido apoyo internacional, el apoyo para las instituciones ha sido escaso, Algunas instituciones reciben apoyo de la OPS y la OMS, pero a otras se les dificulta acudir a esta cooperación y por consiguiente, cumplir las metas del Decenio.

En 1991 se inició, en el IRHE, un proyecto de rehabilitación y mejoramiento de los servicios meteorológicos del istmo centroamericano, con financiamiento de las agencias de cooperación del gobierno de Finlandia (FINNIDA). Este contempla rehabilitar las redes básicas de observación, inclusive las de altura (radiosonda), representado un mejoramiento muy importante de las comunicaciones meteorológicas. Contiene, además, un amplio programa de entrenamiento de personal.

A través del Centro para la Prevención de Desastres Naturales de Centroamérica (CEPREDENAC) se ha recibido asistencia técnica en modelos hidrológicos, con el financiamiento de los países nórdicos.

En la República de Panamá, salvo el caso de la cuantificación del impacto de las sequías en la generación de energía hidroeléctrica y el sector agropecuario, no existen otros estudios que estimen el monto anual de daños causados por este tipo de fenómenos naturales.

La República de Pan0amá ha recibido la cooperación internacionaldeorganismos como CEPREDENAC, OPS/OMS, OEA, OIPC, OFDA y UNDRO. Esasí que, a través de los mismos se ha podido participarencongresos, seminarios, reuniones, capacitaciones y se han desarrolladoactividades internacionales como: "Emergencia 92" (OIPC), "Primer Congreso Científico de Prevención, Mitigación y Gestión de la Crisis para Desastre", "Capacitación del Grupo SUMA-Panamá" (básico y avanzado), Conformación del Banco de Información Regional y la Investigación Social de los Desastres (CEPREDENAC/La Red de la Universidad de Delaware). La OPS y la OEA apoyan en la capacitación técnica y especializada: primeros auxilios, búsqueda y rescate, capacitación y elaboración de bibliografía y afiches. Así mismo, OFDA apoya en los cursos para preparar instructores (C.P.I.) en protección civil.

En el área hidrometeorológica del IRHE se cuenta con tres programas de capacitación y especialización, estos son:

Curso Regional Itinerante Post Universitario de Hidrología y Ciencias de Agua, del Istmo Centroaméricano y República Dominicana (CRICA); el cual ofrece cursos cada dos años en las ciencias del agua.

Programa Regional de Rehabilitación y Mejoramiento de los Servicios Metereológicos e Hidrológicos del Istmo Centroaméricano, el cual contempla programas de adiestramiento en el área de la meteorología.

El CEPREDENAC, con el aporte de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Dinamarca, ofrece un programa de Uso y Calibración de Modelos Matemáticos para el Pronóstico de Caudales y Control de Inundaciones en América Central. Este programa, además de proporcionar

el adiestramiento técnico, provee del equipo de cómputo y de los modelos necesarios para realizar este proyecto.

El CEPREDENAC, con el aporte de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional, ofrece cursos de perfeccionamiento profesional en el área de control de inundaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con fundamento en el análisis general de los temas tratados en el área de los recursos hídricos es necesario presentar, por medio de este documento, algunas conclusiones y recomendaciones importantes y que se exponen a continuacion:

- El análisis de la gestión actual de los recursos hídricos en nuestro país nos muestra que hay una gran dispersación y escasa coordinación de las actividades que se realizan en las diferentes instituciones.

- Los ríos y los causes naturales y/o cerca de las principales áreas urbanas están contaminados por el vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales sin ningún tratamiento.

- La calidad del agua para diversos usos es degradada por la mala disposición de los desechos, el uso excesivo e indiscriminado de agroquímicos, la deforestacióny la extracción de piedra arena de los causes de los ríos.

- La mayoria de las instituciones que explotan el recurso hídrico atienden las necesidades inmediatas, sin una adecuada planificación de mediano y largo plazo.

- Crear una Comisión Nacional de Recursos Hídricos formada por los Ministerios y Directores de las Isntituciones que tienen responsabilidad saobre la admistracion, aprovechamiento y protección de las aguas, con las siguientes funciones principales:

  - Formular la política hídrica nacional

  - Establecer un Plan Maestro para el aporovechamiento, Manejo y Protección de los Recursos Hídricos.

  - Revisar los aspectos institucionales de la administración, protección y aprovechamiento y protección y aprovechamiento de los recursos hidrícos y la calidad de agua y presentar las recomendaciones convenientes para procurar una planificación integral y el aprovechamiento sostenible de las aguas.

  - Actualizar, según la realidad nacional, la legislación de aguas en un cuerpo legal que incorpore conceptos modernos que permitan su adecuada protección.

La Comisión debe contar con una Secretaría Técnica que de seguimiento a las decisiones de la Comisión, prepare documentos de trabajo y realice tareas que se le recomiende.

- Hacer un llamado al Gobierno, a través de las instituciones y la participacion privada, de ONG's y municipalidades, a incrementar la participación de género en la formulación de politicas y la planificación sectorial a todos los niveles.

- Se considera, que con respecto a recurso humano existente en el país y relacionado con el tema desarrollado, se debe crear un banco de datos y, además, se debe fortalecer los entes de coordinación que existen a nivel nacional. Se debe establecer una planificación coordinada interinstitucional con fundamento en las necesidades del país.

- Existe una comunicación deficiente en todos los niveles, esto conduce a sugerir el establecimiento de una red efectiva de manejo de información insterinstitucional.

- Se debe fortalecer la educación formal y no formal, estableciendo nuevas carreras que constemplen aspectos integrales, y además se deben mejorar las carreras universitarias relacionadas con el tópico que analizamos.

- Hay una falta de políticas definidas en la formulación de proyectos de investigación existiendo, además, una duplicación de acciones en el desarrollo de investigaciones por desconocimiento de estas, en otras instituciones. Se debe mejorar e incrementar la generación de proyectos y procurar obtener los recursos para su desarrollo de las agencias de cooperación.

- Debe evaluarse una mayor participación y coordinación de los municipios con la instituciones gubernamentales con respecto a los aspectos legales, técnicos y administrativos a fin de mejorar el aprovechamiento y el uso racional del recurso hídrico, dentro del marco de la planificación nacional.

- Se deben buscar ls mecanismos que permitan incrementar la conjugación y coordinación de la acción del sector público y del sector privado, en una mejor utilizacion de los recursos hídricos en sus diferentes usos para el beneficio de la población.

- Es indispensable incrementar la elaboración de proyectos de interés nacional, bien fundamentados, por parte de las entidades encargadas, que despierten el interés de las instituciones financieras para su apoyo y respaldo económico, definiendo políticas orientadas a la agilización de proyectos en el área de recursos hídricos.

- Las entidades del sector púplico que participan en la getión de los recursos hídricos deben ser fortalecidas en los aspectos técnicos y administrativos con el propósito de normar, regular y/o controlar la utilización adecuada del recurso y permitir e incentivar la participación del sector privado en el aprovechamiento y la utilizacion de dichos recursos.

- Se requieren mejorar las políticas institucionales para el logro de la participación activa de los técnicos en el comité interinstitucional relacionado con el recurso hídrico. Involucrar, en la implementación de las medidas, a los altos niveles jerárquicos y apoyar a los técnicos de las instituciones para el logro de los objetivos en el área.

- La participación comunitaria es de gran relevancia en el desarrollo de proyectos como fuente de información básica, por consiguiente, es relevante hacer una mayor énfasis en la integración de la comunidad en la elaboración, desarrollo y monitoreo de proyectos.

- Con relación al saneamiento y conservación del recurso agua, dada la realidad del país pobre, se debe reconocer que la población de las comunidades presiona negativamente el recurso y por tal razón, se requiere captar fondos (para asesoría técnica, capacitación y otros) que permitan mitigar los problemas concernientes al tema.

- En materia de legislación se debe señalar que existen varios cuerpos legales y normas recogdas en distintos códigos (Agrario, Civil, Penal, Sanitario y Administrativo, etc) y en la Constitución, que generan (3) problemas principales:

    - Dispersión de la norma.
    - Repetición de la misma.
    - Falta de efectividad de ésta.

Por lo antes expuesto es necesario realizar una revisión con el proposito de :

a. Derogar las normas ineficaces, obsoletas y repetitivas.
b. Actualizar, se4gún la realidad naciona, la ley o leyes que regulan el recurso.
c. Crear las leyes que hagan falta; como por ejemplo, las regulaciones de recursos hídricos en materia de :

    - Uso industrial
    - Utilización comercial
    - Navegación fluvial
    - Usos privados y otros

- Incluir en la nueva legislación sobre aguas un activo papel de las municipios y comunidades en la administracion integral y protección de los recursos hídricos y fortalecer su capacidad técnica y administrativa para que se realice una labor eefectiva.

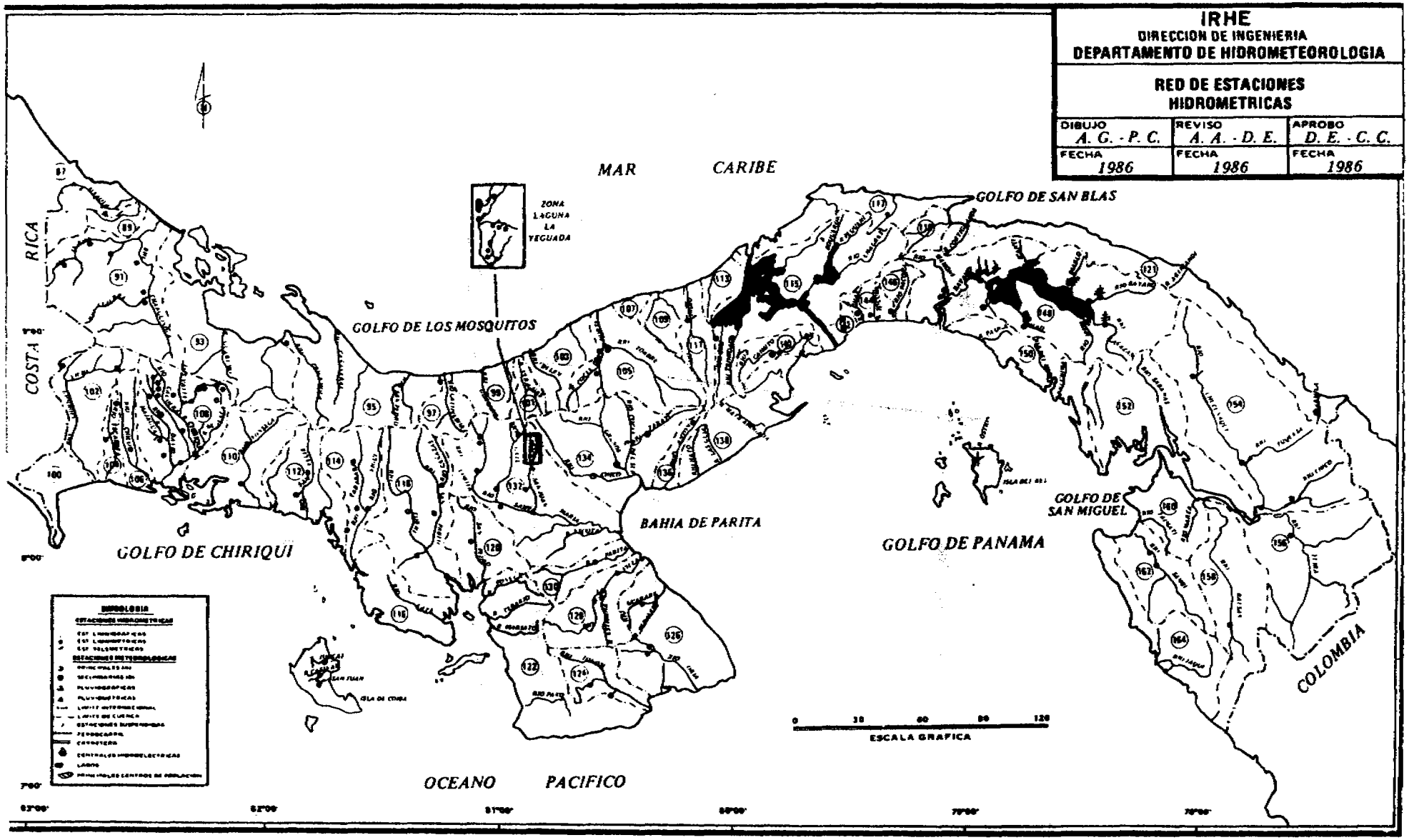
- Como estrategia al problema del área legislativa se sugiere hacer un llamado ciudadano y gubernamental al Organo Legislativo con el propósito de que, siguiendo normativas técnicas, elabore leyes científicas y eficaces para la solución de los problemas señalados. Se debe promover y apoyar el desarrollo y la implementación de la Ley No. 10 sobre Educación Ambiental.

ANEXO

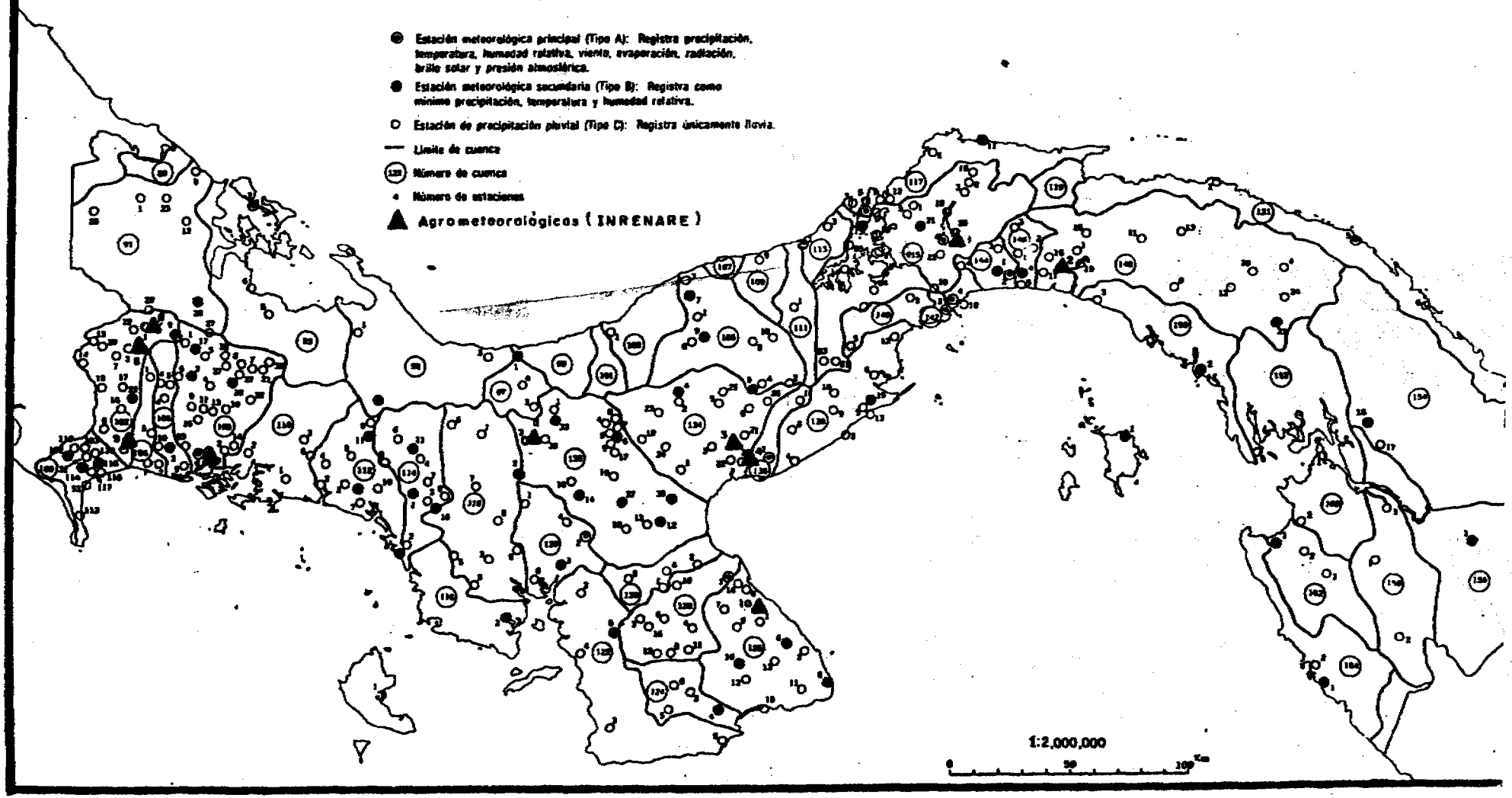
ANEXO I

MAPAS DE LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS E HIDROMETRICAS EN PANAMA

Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)


IRHE
DIRECCION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE HIDROMETEOROLOGIA
RED DE ESTACIONES HIDROMETRICAS
DIBUJO A. G. - P. C.
REVISO A. A. - D. E.
APROBO D. E. - C. C.
FECHA 1986
FECHA 1986
FECHA 1986
MAR CARIBE
GOLFO DE SAN BLAS
ZONA LAGUNA LA YEGUADA
GOLFO DE LOS MOSQUITOS
COSTA RICA
GOLFO DE CHIRIQUI
BAHIA DE PARITA
GOLFO DE PANAMA
GOLFO DE SAN MIGUEL
COLOMBIA
OCEANO PACIFICO
ESCALA GRAFICA

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

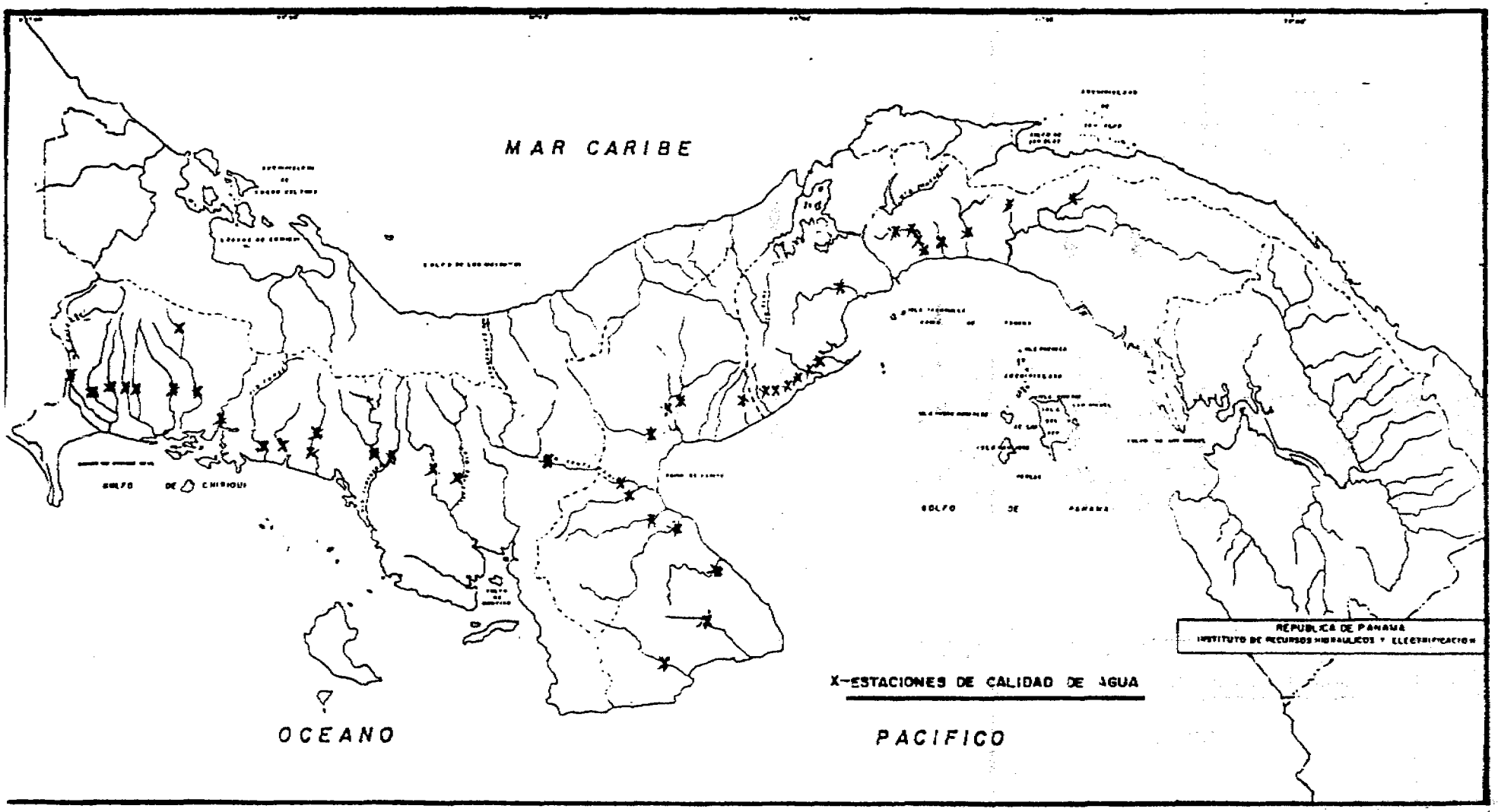


ANEXO II

Mapa de Localización de Estaciones

de Monitoreo de Calidad de Agua

Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Elecrificación (IRHE)


MAR CARIBE
GOLFO DE CHIRIQUI
GOLFO DE PANAMA
OCEANO
PACIFICO
X-ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA
REPUBLICA DE PANAMA
INSTITUTO DE RECURSOS HIDRAULICOS Y ELECTRIFICACION

ANEXO III

Cronograma de Inversiones del

Proyecto Agua Potable

y

Saneamiento Rural

Fuente: Ministerio de Salud

REPUBLICA DE PANAMA
MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION NACIONAL DE PLANIFICACION DE LA SALUD
PROYECTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL
CRONOGRAMA DE INVERSION

CATEGORIA DE INVERSION	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5		
	A. LOCAL	A. EXT	A. LOCAL	A. EXT	A. LOCAL	A. EXT	A. LOCAL	A. EXT	A. LOCAL	A. EXT	TOTAL
I- COSTO DE INGENIERIA											
ESTUDIO DE FACT. Y DISEÑO		262,500		375,000		372,000					1,009,500
INVENTARIO		250,000		250,000							500,000
ADMINISTRACION Y SUPERVISION	177,469	434,505	285,454	91,007	522,412	67,510	441,422	84,013	360,433	60,515	2,474,740
SUB-TOTAL	177,469	947,005	285,454	706,007	522,412	439,510	441,422	84,013	360,433	60,515	3,984,240
II- COSTOS DIRECTOS											
CONSTRUCCION	617,970	1,332,790	802,680	1,631,980	1,367,710	2,533,150	1,029,459	1,742,273	851,019	1,449,113	13,348,144
SUB-TOTAL	617,970	1,332,790	802,680	1,631,980	1,367,710	2,533,150	1,029,459	1,742,273	851,019	1,449,113	13,348,144
III-COSTOS CONCURRENTES											
PROMOCION ORG. Y EDUC.	172,096	447,936	172,066	127,122	172,206	136,424	172,586	136,040	168,056	98,949	1,810,500
ASIST. TECNICA Y VIGILANCIA	37,215	287,250	45,590	54,875	41,965	62,500	44,340	50,126	48,715	47,760	708,326
CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	95,987	387,490	95,372	18,695	97,177	15,880	97,982	15,075	96,787	14,270	916,285
SITUACION DE INFORMACION, CONSULTORIAS E INVES.		850,000									850,000
DIRECCION (D.A.S.)	312,301	206,395	314,754	46,942	317,206	44,490	319,656	42,040	322,111	39,585	1,965,480
SUB-TOTAL	617,179	2,159,070	628,802	255,624	628,554	249,294	634,564	242,280	635,669	198,554	6,249,590
IV-SIN ASIGNACION ESPECIFICO											
IMPREVISTOS	115,130	217,888	132,395	249,301	119,890	226,156	82,023	107,480	38,446	88,327	1,334,814
ESCALONAMIENTO DE COSTOS	105,946	332,915	127,270	194,521	188,151	241,647	157,908	153,642	136,534	128,114	1,768,648
SUB-TOTAL	221,076	550,581	259,665	443,822	308,041	467,803	219,931	261,123	174,980	196,441	3,103,462
TOTAL GENERAL	1,633,694	4,989,446	1,956,601	3,037,433	2,816,717	3,669,757	2,325,376	2,309,689	2,022,101	1,904,623	26,685,436

ANEXO IV

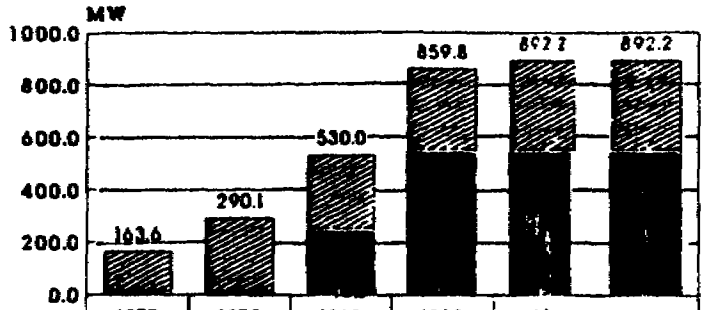
Datos Estadísticos sobre

la Composición de la Generación

en los Ultimos 20 Años

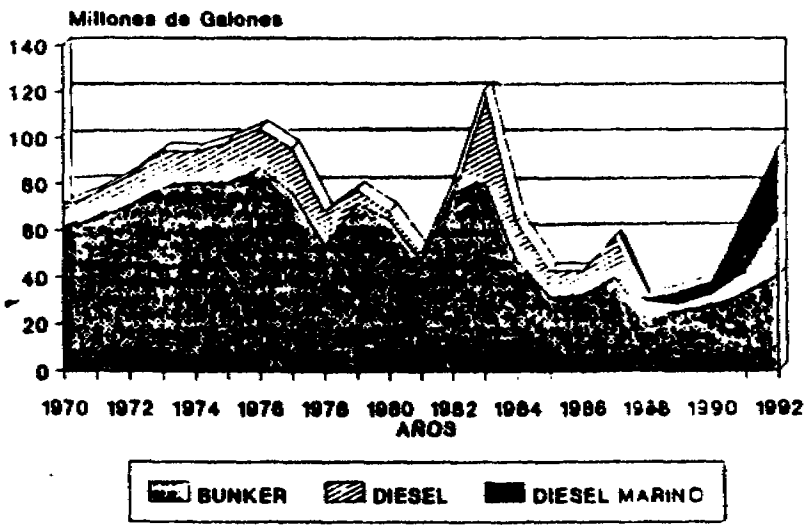
Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)

CAPACIDAD INSTALADA POR TIPO DE CENTRAL EN LA REPUBLICA

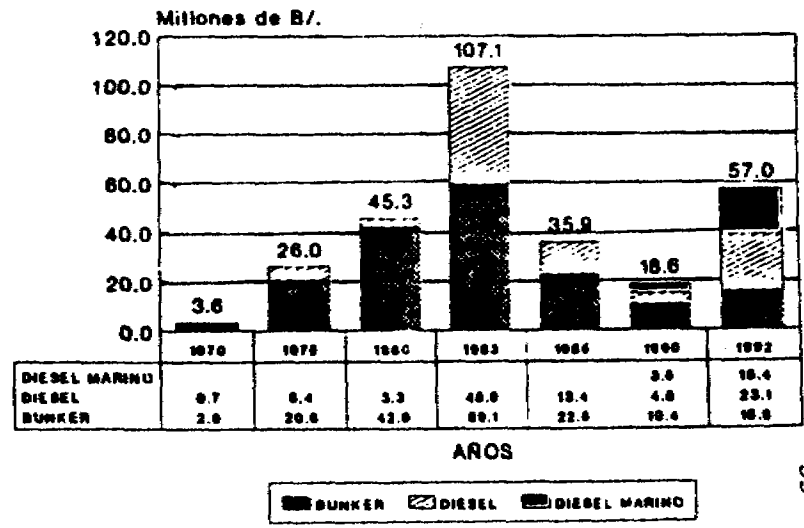


GENERACION BRUTA POR TIPO DE CENTRAL EN LA REPUBLICA: 1970-1992

COMBUSTIBLE CONSUMIDO POR LAS PLANTAS TERMICAS: 1970-1992



GASTO EN COMBUSTIBLE POR LAS PLANTAS TERMICAS: 1970-1992



ANEXO V

Marco Constitucional y Legal

Relativo a los Recursos Hídricos

en Panamá

Fuente: Secretaría Técnica de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)

MARCO CONSTITUCIONAL Y LEGAL RELATIVO A LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA REPUBLICA DE PANAMA

TITULO III- DERECHOS Y DEBERES INDIVIDUALES Y SOCIALES

CAPITULO VI- SALUD, SEGURIDAD SOCIAL Y ASISTENCIA SOCIAL

Artículo No.106, Numeral 4: "El Estado tiene la obligación de desarrollar actividades que combatan las enfermedades trasmisibles mediante el saneamiento ambiental y el desarrollo de la disponibilidad de agua potable para la población ".

CAPITULO VII- REGIMEN ECOLOGICO

Artículo No.114: "Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana".

Artículo No.115: "El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas".

Artículo No.116: "El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia".

CAPITULO VIII -REGIMEN AGRARIO

Artículo No.122, Numeral 1: "Para el cumplimiento de los fines de la política agraria, el Estado dotará a los campesinos de las tierras de labor necesarias y regulará el uso de las aguas. La ley podrá establecer un régimen especial de propiedad colectiva para las comunidades campesinas que lo soliciten".

TITULO IX- LA HACIENDA PUBLICA

CAPITULO I- BIENES Y DERECHOS DEL ESTADO

Artículo No.254, Numeral 6: "Pertenecen al Estado, las salinas, las minas, las aguas subterráneas y termales, depósitos de hidrocarburos, las canteras y los yacimientos de toda clase que no podrán ser objeto de apropiación privada, pero podrán ser explotadas directamente por el Estado, mediante empresas estatales o mixtas, o ser objeto de concesión u otros contratos para su explotación, por empresas privadas. La ley reglamentará todo lo concerniente a las distintas formas de explotación señaladas en este numeral".

Artículo No.255, Numeral 1: "Pertenecen al Estado y son de uso público, y por consiguiente no podrán ser objetos de apropiación privada, el mar territorial y las aguas lacustres y fluviales, las playas y riberas de las mismas y de los ríos navegables, y los puertos y esteros. Todos estos bienes son de aprovechamiento libre y común, sujetos a la reglamentación que establezca la ley".

Artículo No.255, Numeral 2: "Las tierras y las aguas destinadas a servicios públicos y a toda clase de comunicaciones".

Artículo No.255, Numeral 3: "Las tierras y las aguas destinadas o que el Estado destine a servicios públicos de irrigación, de producción hidroeléctrica, de desagues y acueductos".

Artículo No.255, Numeral 4: "El espacio aereo, la plataforma continental submarina, el lecho y el subsuelo del mar territorial".

Artículo No.256: "Las concesiones para la explotación del suelo, del subsuelo, de los bosques y para la utilización de agua, de medio de comunicación o transporte y de otras empresas de servicios públicos, se inspirarán en el bienestar social y el interés público".

TITULO X-LA ECONOMIA NACIONAL

Artículo No.291: "La ley reglamentará, la caza, la pesca y el aprovechamiento de los bosques, de modo que permita asegurar su renovación y la permanencia de sus beneficios".

Ley No.37, del 21 de septiembre de 1962- Código Agrario

1- Conservación y utilización racional de los recursos naturales renovables (Artículo No.5).

2- Confección de catastro general de tierras y aguas (Artículo No.7).

3- Declaración de utilidad pública de las aguas. Facultad del Estado para reglamentar su uso (Artículo No.8).

Artículo No.371, Inciso "C": "Establecer el crédito agrícola para mejoras permanentes como la construcción de viviendas y edificios rurales, caminos, drenajes, pozos, estanques, riego, electrificación, conservación de recursos, reforestación etc.".

Artículos No.405 al 412: "Se desarrolla lo concerniente al catastro general de tierras y aguas y sus objetivos".

Artículos No.419 al 442: "Se desarrolla todo lo referente al régimen de aguas".

DECRETO DE GABINETE No.123, DEL 8 DE MAYO DE 1969

1- El establecimiento de un área neceseria para reserva hidroeléctrica del proyecto Hidroeléctrico del Bayano. Descripción del área. (Artículo No.1).

2- Declaración de inadjudicabilidad de las tierras adyacentes a la Reserva Indígena del Bayano, así como al este de esta misma reserva (Artículos No.2 y 3).

3- Obligación de implantar prácticas de conservación de suelos y de explotación racional de los bosques en toda la cuenca del Río Bayano (Artículo No.6).

LEY No.45, DEL 30 DE ENERO DE 1963

"Declara áreas de reserva nacional las hoyas hidrográficas formadas por los ríos Indio, Chagres, Pequení, Aguas Claras, Gatún y Agua Sucia, y se autoriza al IRHE, para los estudios referentes a la instalación de plantas de energía eléctrica y sistemas de irrigación en dichas áreas".

DECRETO LEY No.35, DEL 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966
LEY DE AGUAS

1- Reglamentación de la explotación de las aguas del Estado (Artículo No.1).

2- Declaración de dominio público del Estado de las aguas fluviales, lacustres, marítimas, subterráneas y atmósféricas (Artículo No.2).

3- Alcance del Decreto Ley y determinación de que sus disposciones son de orden público e interés social (Artículo No.3).

4- Creación de La Comisión de Aguas. Funciones (Artículos No. 4 y 5).

5- Integración de la Comisión (Artículos No.6 al 14).

6- Reglamentación del uso de las aguas (Artículos No.15 al 31).

7- Adquisición del derecho a usar o descargar aguas usadas. Permisos y concesiones (Artículo No.32 al 43).

8- Servidumbre de aguas (Artículos No.44 al 52).

9- Salubridad e higienes de las aguas:

a- Prohibición de establecer lavanderos o ejecutar operaciones que puedan alterar la composición del agua o hacerla nociva para la salud (Artículo No.53).

b- Prohibición de arrojar a corrientes de agua o de uso común y al mar, despojos o residuos, basura u otros materiales que puedan contaminarlas o hacerlas nocivas para la salud del hombre o de los animales (Artículo No.54).

c- Sanciones (Artículo No.55).

10- Infracciones y multas (Artículos No.56 y 57).

11- Disposiciones generales:

a- Entidad responsable de la salubridad e higienes de las aguas (Artículo No.58).

b- Entidad encargada de la revisión de los sistemas de riego y drenaje y de todo lo relativo al empleo y ejecución de las prácticas concernientes a la precipitación de lluvias artificial (Artículo No.60)

c- Entidad encargada de la extracción, derivación, conducción, operación y funcionamiento relativo a las aguas por acueductos rurales o urbanos de servicio público (Artículo No.61).

d- Entidad encargada del aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la generación de energía eléctrica (Artículo No.62)

LEY No.18, DEL 9 DE ABRIL DE 1976

1- Declaración de interés social del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, así como el uso de las tierras afectadas. Localización de las áreas afectadas (Artículo No.1).

2- Declaración de inadjudicabilidad de tierras (Artículo No.2)

3- Facultad para demarcar zonas de régimen especial de aprovechamiento, establecer medidas para la protección de cuencas hidrográficas; promover la preparación y proyectos de utilización de aguas y para la conservación del medio ambiente (Artículo No.3).

DECRETO EJECUTIVO No.70, DEL 27 DE JULIO DE 1973
REGLAMENTA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS Y CONCESIONES
PARA USO DE AGUAS

1- Procedimiento mediante el cual el MIDA ejercerá las funciones y atribuciones de la Comisión Nacional de Aguas (Artículos No.1 al 6).

2- Otorgamiento de permisos y concesiones. Procedimiento (Artículos No.7 y 8).

3- Regulación de la exploración y explotación de las aguas subterránes (Artículos No.9 y 10).

4- Derechos adquiridos (Artículos No.14 y 15).

5- Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos. Características. Integración. Funcionamiento. Atribuciones (Artículos No.16 al 26).

6- Principios sobre los que se deberá fundamentar la política hidráulica nacional (Artículos No.27 y 28).

7- Facultad para establecer regulaciones especiales para los aprovechamientos comunes y para la utilización de las aguas precipitadas (Artículo No.29).

8- Obligación de brindar información hidrológica al departamento de aguas (Artículo No.30).

9- Facultad para dividir el territorio nacional en áreas de control, para reglamentar cada área de control, para establecer plazos para legislar el aprovechamiento de las mismas y para determiniar aquellas que no podrán ser otorgadas en concesión permanente por razones de utilidad pública (Artículos No.31 y 32).

10- Recursos (Artículo No.33).

11- Obligación de los Organos Estatales de prestar información sobre obras o estudios relacionados con el aprovechamiento de las aguas que proyecten o estén ejecutando (Artículo No.36).

DECRETO EJECUTIVO No.55, DEL 13 DE JUNIO DE 1973
REGLAMENTA LAS SERVIDUMBRES EN MATERIA DE AGUAS

1- Servidumbres naturales (Artículos No.1 al 7).

2- " " " legales (Artículos No.8 al 13).

3- " " " de acueductos (Artículos No.14 al 26).

4- " " " de estribo de presa y de parada o partidor (Artículos No.27 al 34).

5- Aguas subterráneas (Artículo No.35).

6- Vías públicas (Artículos No.36 al 38).

7- Servidumbres que establece el Código Civil, riberas y márgenes (Artículos No.39 al 42).

8- Caminos de sirga (Artículos No.43 al 50).

9- Procedimiento para la constitución de servidumbres en los casos en que los propietarios de los predios sirviente no otorguen su consentimiento (Artículos No.51 al 68).

LEY NO.1, DEL 3 DE FEBRERO DE 1994
LEGISLACION FORESTAL DE PANAMA

Artículo No.3: "Declara de interés nacional y sometido al régimen de la presente, todos los recursos forestales existente en el territorio nacional. Para tal efecto, constituyen objetivo fundamentales del Estado, las acciones orientadas a: Artículo No.3, Numeral 4: "Proteger y manejar las cuencas hidrográficas, ordenar las vertientes, restaurar las laderas de montaña, conservar las tierras forestales y estabilizar los suelos".

Artículo No.3, Numeral 13: "Establecer, proteger y regular las áreas dotadas de atributos excepcionales que tengan limitaciones y una condición que justifiquen su inalienabilidad e indisponibilidad con la finalidad de salvaguardar la flora, la fauna, vida marina, fluvial y el ambiente".

Artículo No.5, Numeral 5: "Son bosques de protección, aquellos que sean considerados de interés nacional o regional para regular el régimen de las aguas; proteger cuencas hidrográficas, embalses, poblaciones, cultivos agrícolas, obras de infraestructura de interés público, prevenir y controlar la erosión y los efectos perjudiciales de los vientos, albergar y proteger especies de vida silvestres o contribuir con la seguridad nacional".

Artículo No.23: " Prohíbe el aprovechamiento forestal, el dañar o destruir árboles o arbustos en la zonas circundantes al nacimiento de cualquier cauce natural de agua, así como en las áreas adyacentes a lagos, lagunas, ríos y quebradas. Esta prohibición afectará una franja de bosques de la siguiente manera:

1- Las áreas que bordean los ojos de agua que nacen en los cerros en un radio de 200 mts. y de 100 mts. si nacen en terrenos planos.

2- En los ríos y quebradas, se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará a ambos lados una franja de bosques igual o mayor al ancho del cauce que en ningún caso será menor de 10 mts.

3- Una zona de hasta 100 mts. desde la ribera de los lagos y embalses naturales.

4- Las áreas de recarga acuíferas de los ojos de agua en que las aguas sean para consumo social. Estos bosques a orillas de los cuerpos de aguas, no pueden ser talados bajo ningún argumento y serán considerados bosques especiales de preservación permanente.

Artículo No.24: "En las cabeceras de los ríos, a lo largo de las corrientes de agua y en los embalses naturales o artificiales, cuando se trate de bosques artificiales, queda prohibido el aprovechamiento forestal, así como daños o destrucción de árboles o arbustos dentro de las siguientes distancias:

1- Las áreas que bordean los ojos de agua que nacen en los cerros en un radio de 100 mts., y de 50 mts. si nacen en terrenos planos.

2- En los ríos y quebradas se tomará en consideración el ancho del cauce y se dejará el ancho del mismo a ambos lados pero en ningún caso será menor de 10 mts. También podrá dejarse como distancia una franja de bosque no menor de 10 mts.

3- En las áreas de recarga acuífera en un radio de 50 mts. de los ojos de agua en que los mismos sean para consumo social.

4- En los embalses naturales o artificiales hasta 10 mts. desde su nivel de aguas máximo. Y cuando sean explotables, podrán talarse árboles que estén previamente marcados por el INRENARE, siempre y cuando el propietario o inversionista se obligue a la reforestación, a más tardar en la época lluviosa inmediata.

Artículo No.94, Numeral 8: Considera como infracciones a esta ley entre otros: "La tala a orillas de los ojos de agua, lagos, lagunas, ríos y quebradas".

Artículo No.99, Numeral 4: Considera en otros como delito ecológico: "La construcción no autorizada previamente de diques, muros de contención o desvios de cauces de ríos, quebradas u otras vías de avenamiento o desague natural".

DECRETO LEY No.23, DEL 22 DE AGOSTO DE 1963
CODIGO DE RECURSOS MINERALES

1- En los Artículos No.120 al 129: Esta contemplado todo lo referente a las adquisición y uso de tierras, aguas, bósques y piedras de construcción.

LEY No.31, DEL 2 DE FEBRERO DE 1967

Esta ley modifica y adiciona la Ley No.58, del 18 de diciembre de 1958, extendiendo el mar territorial de la República de Panamá de 12 a 200 millas.

DECRETO LEY No.17, DEL 9 DE JULIO DE 1959
REGLAMENTA LA PESCA EN LA REPUBLICA DE PANAMA

Artículo No.2: Trata lo referente a la adquisición del dominio de los recursos naturales renovables. Regula la extracción de las plantas acuáticas.

Artículo No.12: Establece las atribuciones del Ministerio de Comercio e Industrias en materia de pesca y en general sobre todas las cuestiones relacionadas con la flora y fauna acuática.

Artículo No.35: Prohíbe arrojar al mar, a los ríos u otras masas de agua, así como depositar en lugares donde puedan correr o filtrarse hacia ellos, los residuos industriales o minerales y otras sustancias nocivas que puedan afectar los organismos acuáticos o sus criaderos.

LEY No.66, DEL 10 DE NOVIEMBRE DE 1947
CODIGO SANITARIO

Artículo No.85: Establece las atribuciones y deberes del Departamento de Salud Pública en el orden sanitario nacional:
Artículo No.85, Numeral 4: "Agua potable y canalizaciones en lo referente a instalaciones y operación de servicios. No podrá iniciarse ninguna obra de esta naturaleza, sin que los planos sean aprobados por la autoridad sanitaria".

Artículo No.88: Define una series de actividades locales en relación con el control del ambiente:
Artículo No.88, Numeral 2: "Reglamentar la limpieza y conservación de canales, desagues, pozos, bebederos e instalaciones sanitarias de toda clase".

Artículo No.203: Los proyectos de construcción, reparación y modificación de cualquier obra pública o privada, que en una u otra forma se relacionen con el agua potable, alcantarillados o desagues, balnearios, establecimientos de aguas termales o aguas para uso industrial, deberán ser previamente sometidas en cada caso, a la aprobación de la Dirección General de Salud Pública, la cual según lo juzgue necesario, podrá exigir los planos y especificaciones respectivas para su estudio. La improbación de la Dirección suspenderá la realización del proyecto, a menos que se corrijan sus deficiencias.

Artículo No.205: Prohíbese descargar directa o indirectamente los desagues de aguas usadas sean de alcantarillas o de fábricas u otros, en ríos, lagos, asequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean previamente tratadas por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.

Artículo No.207: Se aceptan como normas de saneamiento, incluyendo los patrones para exámenes químicos y bacteorólogicos del agua potable, aguas servidas, etc., las que recomiende oficialmente la Oficina Sanitaria Panamericana.

RESOLUCION No.027, DEL 31 DE ENERO DE 1994

Artículo No.1: Aprueba en toda sus partes las normas de calidad del agua para consumo humano propuesta por la Dirección de Aguas y Saneamiento en base a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

Artículo No.2: Estas normas seguirán aplicando en forma paulatina de acuerdo a la disponibilidad de los recursos existentes, lo que determinará sobre todo la frecuencia y número de muestras que tomarán para evaluar la calidad del agua.

RESOLUCION No.028, DEL 31 DE ENERO DE 1994

Artículo Unico: Establecer las normas básicas para el uso racional del agua de los acueductos rurales para la protección, conservación de sus fuentes de abastos y de su área de influencia y algunas disposiciones específicas para la administración, operación y mantenimiento de estas obras sanitarias.

CAPITULO I-DEL USO DEL AGUA

Artículo No.1: El uso del agua que provean los acueductos rurales, se clasificará de la siguiente forma:

a- Usos permitidos: Básicamente para el consumo doméstico humano, esto es, para beber, aseo personal, preparación de alimentos, lavado de ropa, enceres y utensilios domésticos.

b- Usos no permitidos: Se prohíbe terminantemente usar el agua de los acueductos rurales, para actividades de lucro que ya estén establecidas, que se establezcan o beneficiadas, tales como fábricas o industrias, porquerizas, galeras de ordeño, cultivos u hortalizas, hoteles pensiones, piscinas públicas o de vivienda uniformada o cualquier otro tipo de construcción con más de dos inodoros, con fines de vivienda o negocio. De la misma manera, queda estrictamente prohibida a la comunidad y a la Junta Administradora del acueducto, para urbanizaciones o parcelaciones formadas o que se formen bajo el concepto de valorización o plusvalía de la tierra como consecuencia de la construcción del acueducto.

c- Usos permitidos condicionalmente: En aquellos caso en que se cuente con un acueducto por gravedad, con caudal suficiente y diseño adecuado para servir una nueva parcelación, el propietario de ésta donará a la Junta Administradora del acueducto el 10% del valor de venta de cada lote, suma que será aprovechada para aumentar los fondos de futuras ampliaciones y mejoras.

LEY No.21, DEL 9 DE JULIO DE 1980
POR LA CUAL SE DICTAN MEDIDAS SOBRE LA CONTAMINACION DEL MAR Y AGUAS NAVEGABLES

Artículo No.1: Queda prohibida toda descarga de cualquier sustancia contaminante en las aguas navegables y mar territorial de la República de Panamá, que proviniere de buques, aeronaves o instalaciones marítimas y terrestres que estén conectas o vinculudas con dichas aguas.

Artículo No.5: Corresponderá al Ministerio de Hacienda y Tesoro, por conducto de la Dirección General de Consular y de Naves, adoptar las medidas necesarias como inspecciones, reconocimientos, expedición y control de certificados, así como la aprobación de equipos que sean indispensable para evitar la ocurrencia de actos que produzcan la descarga desde los buques de sustancias contaminantes en las aguas, contemplados en el Artículo No. 1 de esta ley.

Artículo No.6: Corresponderá a la Dirección Nacional de Consular y de Naves del Ministerio de Hacienda y Tesoro, velar por el cumplimiento de las normas relativas a la prevención y control de la contaminación, en el caso de los buques de registro panameño que se encuentren fuera de la jurisdicción nacional.

Artículo No.7: Corresponderá a la Autoridad Portuaria Nacional, la responsabilidad por la ejecución de medidas para la remoción, dispersión o limpieza de cualesquiera sustancias contaminantes que hubieren sido descargada dentro de las aguas navegables o mar territorial, así como tomar todas aquellas medidas adecuadas para detectar, como también prevenir, mitigar, eliminar daños que se causen o pudiesen causar con motivos de dichas descargas.

Artículo No.17: El Ministerio de Comercio e Industrias, por medio de la Dirección que corresponda y la colaboración de otras dependencias del Estado, evaluarán mediante estudios técnicos periódicos las condiciones ecológicas de las aguas navegables, mar territorial y litoral de la República de Panamá. Dichos estudios serán utilizables, entre otras pruebas que puedan aportarse, para determinar la cuantía de los daños causados por el responsable de la descarga.

DEPENDENCIAS DEL ESTADO RELACIONADAS CON LA ADMINISTRACION, CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA REPUBLICA DE PANAMA

1- Estatuto Orgánico del Ministerio de Salud (D.E. No.75, del 27 de febrero de 1969).

Artículo No.25, Acápite P: Es función de la Dirección de Epidemeología, elaborar los reglamentos complemnetarios del Código de Salud, en lo que respecta a sanidad marina, terrestre, aérea y de fronteras.

Artículo No.27, Acápite B: Es función del Departamento de Ingeniería Sanitaria, promover las iniciativas para la utilización adecuada y el mantenimiento de las buenas condiciones de los recursos de agua nacionales, prevenir la contaminación del suelo y de la atmósfera, promover el mejoramiento de la vivienda y locales de trabajo y de las condiciones urbanísticas de las comunidades del país.

Artículo No.27, Acápite E: Promover el desarrollo de programas de saneamiento ambiental, de conformidad con los convenios establecidos por el país a nivel internacional.

Artículo No.27, Acápite N: Realizar el control de la calidad de agua para consumo humano en el país.

2- Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (Ley No.98, del 29 de diciembre de 1961)

Artículo No.2: El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales, tendrá todas las funciones relacionadas con la planificación, investigación, diseño, dirección, construcción, inspección, operación, mantenimiento y explotación de los sistemas de acueductos y alcantarillados de la República.

Artículo No.3: El IDAAN, eleborará o autorizará la eleboración de todos los planos de obras públicas y el de las Entidades Autónomas, en lo que se relacione con los sistemas de acueductos o de alcantarillados en consonancia con la legislación municipal vigente y con el Cógido Sanitario. También deberá para los mismos fines los planos de obras privadas y previo estudio de las mismas, de acuerdo con sus propias normas.

Artículo No.4: El IDAAN, asesorará a los demás organismos del Estado y controlará todas las actividades relativas a los servicios de agua potable y recolección y tratamiento de aguas servidas, sean públicas o privadas, es obligatorio en todo caso la consulta al IDAAN y el cumplimiento de sus recomendaciones.

3- Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (D.G. No.325, del 30 de julio de 1969).

Artículo No.2: El IRHE, tiene por objeto planificar, incrementar, diversificar y racionalizar la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en todo el territorio de la República, y en consecuencia tendrá entre otras las siguientes funciones y atribuciones:

Artículo No.2, Acápite B: Contribuir a la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos hidráulicos en todo el territorio de la República.

Artículo No.3: El IRHE, tendrá preferencia en la ejecución de planes de electrificación y en el aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos de la nación. Se declaran de utilidad pública e interés social toda expropiación de bienes, servidumbres y fuentes hidráulicas que el Instituto necesite para el cumplimiento de los fines que el presente Decreto de Gabiente le señala.

LA AUTORIDAD PORTUARIA NACIONAL
(Ley No.42 del 2 de mayo de 1974)

Artículo No.4: Entre sus objetivo están:

1- Promover, orientar, planificar y coordinar el desarrollo del sistema portuario nacional y en consecuencia, formular y ejecutar las políticas adecuadas a estos fines.

2- Construir, mejorar, ampliar y conservar los puertos e instalaciones portuarias comerciales de uso público y los puertos e instalaciones portuarias destinadas a la industria pesquera.

Artículo No.5: Entre sus atribuciones están:

1- Elaborar y ejecutar por sí sola o en colaboración con otras Entidades Públicas o Privadas, nacionales o extranjeras un plan general para el desarrollo del sistema portuario nacional.

4- Otorgar las concesiones para la explotación de los puertos nacionales existentes y los que en el futuro se construyan.

5- Proveer las facilidades de navegación, maniobra y atraque a las naves que recalan en los puertos, y en general los servicios que estos requieren.

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO
(Ley No.12, del 25 de enero de 1973)

Artículo No.2, Numeral 3: El MIDA, tiene entre sus funciones, organizar y asesorar a la población campesina para promover el mejor aprovechamiento de la tierra y los recursos renovables, así como la capacitación del hombre del campo para el trabajo.

Artículo No.2, Numeral 6: Organizar y promover la identificación, potencialidad, conservación y administración de los recursos naturales renovables.

Artículo No.2, Numeral 8: Determinar y dirigir la política de crédito y financiamiento para el sector agropecuario, dando énfasis y prioridad a las necesidades de los agricultores marginados y pescadores artesanales y a los pequeños y medianos agricultores.

Artículo No.12, Numeral 5: La Dirección Nacional de Producción tiene entre sus funciones, diseñar, construir y operar sistema de riego, planos para habilitar tierras e instalaciones para el desarrollo agropecuario.

Artículo No.18: El Ministerio de Desarrollo Agropecuario asume todas las funciones y atribuciones que las disposiciones legales vigentes confieren a la Comisión Nacional de Aguas.

Artículo No.19: Créase el Consejo Consultivo de Recursos Hidráulicos que actuará como organismo asesor del ministerio en lo relativo a la administración de las aguas del país y cuya integración y funcionamiento serán reglamentados por el Organo Ejectuvio.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
(D.G. No.145, del 3 de junio de 1969)

Este ministerio está destinado a planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades tendientes a hacer posible la creación, desarrollo y expansión de la industria en el país.

Funciona entre otras con dos direcciones generales importantes, como lo son, la Dirección General de Recursos Minerales y la Dirección de Recursos Marinos.

La Dirección General de Recursos Minerales asesora al Ministro en materia de política y legislación minera. Realiza estudio geológicos e investigaciones de recursos de aguas subterráneas y su posible aprovechamiento para el suministro de agua potable y riego, y regula y fiscaliza el desarrollo de los trabajos de exploración y explotación minera y petrolera.

La Dirección General de Recursos Marinos, prepara, dirige y supervisa los programas para el desarrollo de la industria pesquera, asesora al Ministro respectivo en sus aspectos científicos, económicos, sociales y administrativos, y lleva labores de investigación y exploración de los recursos marinos y conservación de las especies. Para estas funciones cuenta con diversos departamentos, entre los cuales está el Departamento de Bio-Estadística Pesquera, el Departamento de Investigaciones Biológicos-Marinos, el Departamento de Pesca Artesanal y el Departamento de Evaluación e Investigación Pesquera, Vacamonte.

DIRECCION GENERAL DE CONSULAR Y DE NAVES
DEL MINISTERIO DE HACIENDA Y TESORO
(Ley No.2, del 17 de enero de 1980)

Artículo No.2, Numeral 5: Tiene entre sus funciones, el velar por estricto cumplimiento de las normas legales de navegabilidad, seguridad, higiene y prevención de la contaminación del medio ambiente marino por parte de naves panameñas donde quiera que se encuentren y las de cualquier nacionalidad que se hallen en aguas territoriales panameñas, así como por el desarrollo ordenado de la navegación en estas aguas y sancionar las violaciones o incumplimiento de dichas normas.

Artículo No.2, Numeral 6: Velar por el estricto cumplimiento y eficaz aplicación de las normas sobre navegación y buques, tales como las de seguridad de la vida humana en el mar, prevención de abordajes, de líneas de cargas o francobordo, de la formación, titulación y guarda de la gente de mar y prevención de la contaminación de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes, consagradas en los convenios internacionales ratificados por Panamá, así como sancionar la violación o incumplimiento de dichas normas.

INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
(Ley No.21, del 16 de diciembre de 1986)

Artículo No.5, Numeral 1: Son funciones del Instituto entre otras, actuar como autoridad rectora en el desarrollo, aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales renovables.

Artículo No.5, Numeral 2: Orientar y dirigir las acciones de conservación y mejoramiento del ambiente natural encaminadas a prevenir la contaminación ambiental que pueda afectar los recursos naturales renovables, mitigar sus efectos contaminantes y recuperar el equilibrio ecológico.

Artículo No.5, Numeral 3: Identificar y realizar los trámites para gestionar con organismos nacionales o extranjeros, directamente o en coordinación con otras entidades del estado o privadas, el financiamiento de programas y proyectos factibles, dirigidos a la conservación, aprovechamiento racional y mejoramiento de los recursos naturales renovables, tales como las aguas, suelos, flora y fauna silvestre, bosques parques nacionales, reservas equivalentes, cuencas hidrográficas y bellezas del paisaje natural y la diversidad biológica de la vida silvestre.

COMITE INTERINSTITUCIONAL DE AGUA, SANEAMIENTO
Y MEDIO AMBIENTE
(D.E. No.202, del 16 de mayo de 1990)

Artículo No.2, Acápite A: Entre sus funciones está, coordinar las gestiones institucionales, para planificar integralmente los planes, programas, proyectos y actividades del subsector agua, saneamiento y medio ambiente.

Artículo No.2, Acápite CH: Participar en la planificación, supervisión y evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo.

Artículo No.2, Acápite D: Promover investigaciones sobre el estado del medio ambiente y en especial sobre tecnologías apropiadas en agua y saneamiento.

AUTORIDAD DE LA REGION INTEROCEANICA
(Ley No.5, del 25 de febrero de 1993)

Artículo No.3, Numeral 2: La autoridad deberá atender las recomendaciones de las instituciones públicas y privadas correspondientes y coadyuvar con éstas en la producción y generación de empleos, en la protección ecológicas, en la prevención de contaminaciones y en el desarrollo humano y social, integral y sostenido.

Artículo No.3, Numeral 8: Coordinar y colaborar con las entidades estatales y con los municipios que tengan jurisdicción en el área del Canal para que, en el ejercicio de sus atribuciones, se adecúen al Plan General de Usos del Suelo para el Area y Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, aprobado por Decreto Ejecutivo No.232, del 27 de septiembre de 1979, modificado por el Decreto Ejecutivo No.14, del 3 de febrero de 1993, o a los planes generales o parciales que se adopten en el futuro para tales áreas.

Artículo No.3, Numeral 10: Coordinar con el INRENARE, las actividades relacionadas con el manejo integrar y desarrollo sustentable de los recursos de la cuenca.

Artículo No.5, Numeral 2: Entre las atribuciones de la ARI, está el planificar, coordinar y decidir la ejecución de las estrategias, programas y proyectos específicos para el uso, conservación y desarrollo de los bienes revertidos.

Artículo No.5, Numeral 8: Vigilar que se adopten y ejecuten las políticas adecuadas para la conservación, protección y mejora de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, de manera que se garantice el suministro de agua potable para la región metropolitana y el suministro de agua para la operación eficiente del Canal.

Artículo No.6, Numeral 1: No podrán ser objeto de venta, las tierras y edificaciones necesarias para el funcionamiento del Canal de Panamá, sus mejoras o cualquier clase expansión del mismo, de acuerdo con los requisitos del organismo administrador del canal.

Artículo No.6, Numeral 2: No podrán ser objeto de venta, todos los bosques y las áreas destinados por sus características a la protección del medio ambiente, a fines científicos, recreativos o de abastecimiento de agua, así como los parques nacionales declarados o que sean declarados como tales dentro de la Región Interoceánica y el Area del Canal.

Artículo No.6, Numeral 3: No podrán ser objeto de ventas, las tierras y edificaciones necesarias para el funcionamiento y expansión de los puertos nacionales y las áreas comerciales de zonas libres, tal como se establezca en el Plan General.

Artículo No.6, Numeral 4: No podrán ser objeto de venta, los bienes a los que el Plan General le confiera la condición de no enajenables.

Preparado por:

Secretaría Técnica de la Comisión Nacional del Medio Ambiente
Ministerio de Planificación y Política Económica

BIBLIOGRAFIA

Dirección de Estadísticas y Censos (1993). Panamá en Cifras, Año 1988 - 1992. Contraloría General de la República. Panamá.

CONAMA/CIASMA (1991). Informe de la República de Panamá ante la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Ministerio de Planificación y Política Económica. Panamá.

Dirección de Planificación y Coordinación Regional (MIPPE). (1979). Seminario Taller "Planificación Ambiental y Desarrollo". Agencia para el Desarrollo. Ministerio de Planificación y Política Económica. Panamá.

Dirección Nacional de Planificación de la Salud. (1994). Proyecto de Agua Potable y Saneamiento. Ministerio de Salud. Banco Mundial. Panamá.

Programa Medio Ambiente y Salud en el Istmo Centroamericano. PROAGUA. (1993). Taller sobre Programas Nacionales de Control y Vigilancia de la Calidad de Agua Potable. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Panamá.

Agenda 21. (1992). Capítulo 18: Protección de la Calidad y el Suministro de los Recursos de Agua Dulce. Aplicación de Criterios Integrados para el Aprovechamiento, Ordenación y Uso de los Recursos de Agua Dulce. Inciso D. CNUMAD. Brasil.

Comité Interinstitucional de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente. (1990). Estudios y Propuestas de Desarrollo en Agua, Saneamiento y Medio Ambiente para la Década de los 90's, Tomo 1 y Tomo 2. Panamá.

Ortega G., Moisés. (1994). Compilación de Estudios de Aguas Subterráneas (inédito). Departamento de Física, Area Geofísica. Universidad de Panamá.

CIASMA/OPS/OMS. (1994). Memoria del Seminario Taller sobre Seguimiento al Plan de Ecología y Salud (PANES 93). Organización Panamericana de la Salud. Panamá.

Se terminó de imprimir en Enero de 1995

Talleres de la Editorial del Parlamento Centroamericano

-PARLACEN-

12 Ave. 33-04 Zona 5, Ciudad de Guatemala, Guatemala

Esta edición consta de 150 ejemplares

Recopilado por : JUNTA DIRECTIVA

Editado Por: Dirección de Comunicación

-DIRCOM-