



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

POLITICA Y ESTRATEGIA ACUIFERA DE ESTADOS
UNIDOS Y MEXICO

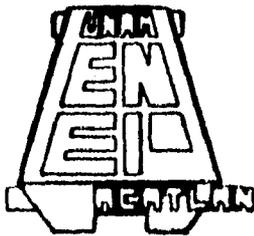
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN RELACIONES INTERNACIONALES

P R E S E N T A :

MARIA EMILIA AGUILAR TORRES

ASESOR: HALYVE HERNANDEZ ASCENCIO.



ACATLAN, ESTADO DE MEXICO

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

Gracias por haberme dado la vida y a mostrarme que
al final del camino, fui yo el arquitecto de mi propio
destino;
que si extraje las mieles o la hiel de las cosas
fue porque en ellas puse hiel o mieles sabrosas;
cuando planté, rosales coseché siempre rosas.

Gracias mil, por haberme dado la confianza
para lograr volar sola
y volver la mirada,
diciendo: "Me han dejado libre y no los
defraudaré".

ANGEL AGUILAR CRUZ
BALBINA IORRES DE AGUILAR

A mi Tía Nena:
Gracias por tu apoyo.

A mi Tío David:
Por tu constante apoyo
y sobre todo por saber
brindarme esa gran amistad
que ha sido un motivo de
entusiasmo y estímulo para
continuar con las metas
proyectadas.

Al Ing. A. Ortega Caballero
Por tu incondicional ayuda,
respeto y amor, que has sabido
entregarme ahora y siempre.

A mis sinodales, quienes pusieron su más
amplio esmero y dedicación, para revisar
este trabajo:

MTRA. ARACELI PARRA TOLEDO

MTRA MERCEDES PEREÑA GILI

LIC. RAQUEL M. MUÑOZ VAZQUEZ

LIC. J. ROBERTO REYES SOLIS

LIC. HALYVE HERNANDEZ ASCENCIO (ASESOR)

Agradezco infinitamente, al Profesor Halyve quien
me brindó su apoyo, su esfuerzo y tiempo para
realizar este trabajo.

A mis hermanos:

Por brindarme su cariño.

A mi sobrina Kristell:

A quien exorto a seguir esta línea de superación,
así como a luchar fuertemente contra las
adversidades que la vida te ha destinado.

Lo anterior, te hará ser una persona exitosa.

A compañeros y amigos de generación.

Por haberme brindado sus mejores momentos
de compañerismo y amistad.

A mi gran amiga Silvia:

Porque después de haber compartido
infinitas cosas durante nuestra infancia,
nuevamente, comparto este logro contigo.

POLITICA Y ESTRATEGIA ACUIFERA DE
ESTADOS UNIDOS Y MEXICO

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES	
1.1.Generalidades	13
1.2.Tratados de Límites con los Estados Unidos de América	18
1.3.Los Desafíos Ambientales a los que se Enfrenta la Humanidad	22
a)Conferencia de Estocolmo 1972	
b)Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo 1984 (Desarrollo Sustentable)	
c)La Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro 1992.	
2. ORGANISMOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON EL CUIDADO DEL AGUA.	
2.1.Organizaciones Gubernamentales Ambientalistas en México	36
2.2.Programa Integral Fronterizo	40
3. ORGANISMOS INTERNACIONALES NO GUBERNAMENTALES RELACIONADOS CON EL CUIDADO DEL AGUA.	
3.1.Las Organizaciones Internacionales No Gubernamentales Relacionados con el Medio Ambiente en E.U. y México	45
3.2.La participación de las Empresas Privadas en la Operación de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales, en México y Estados Unidos de América	54
4. POLITICAS SOBRE EL CUIDADO DEL AGUA EN LOS AFLUENTES	
4.1.Hidrografía	
a)Vertientes	60
b)Ríos	

4.2.	El Río Bravo (Grande) y sus Afluentes	76
4.3.	El Río Tijuana y sus Afluentes	82
4.4.	El Río Colorado y sus Afluentes	84
4.5.	Iniciación de Uso de las Aguas del Río Colorado	91
	a) Pacto de Santa Fe	93
4.6.	El Tratado de 1944	95
4.7.	La Dotación de Agua a México antes de 1961.	97
4.8.	Surge el Problema de la Salinidad	99
4.9.	México Protesta por la Violación del Tratado de 1944	101
4.10.	Las Primeras Negociaciones	103
	a) Firma del Acta 242	105
4.11.	Contaminación de Estuarios y Mares	109
4.12.	Recarga de un Acuífero	117
5.	INTERRELACION ENTRE UN PAIS DESARROLLADO Y UN PAIS EN PROCESO DE DESARROLLO	
5.1.	Tratados Bilaterales en Vigor entre Estados Unidos de América y México, Inherentes a la Problemática Acuífera	119
5.2.	Tratado de Libre Comercio de América del Norte	126
5.3.	Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte	130
5.4.	Instrumentos Institucionales y Jurídicos en México	132
5.5.	Alternativas de Adecuación del Orden Constitucional	136
5.6.	Naturaleza y Objetivos de la Autoridad del Agua.	138
5.7.	Política del Agua.	140
5.8.	Política y Estrategia Acuífera de México y los Estados Unidos.	154
	a) Lineamientos de Estrategia	

6.	EL USO Y REUSO DEL AGUA EN MEXICO Y ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	
6.1.	Agua, Industria y Medio Ambiente en la Ciudad de México	161
	a) Perspectivas del Sistema Hidráulico	
6.2.	Situación Actual del Sector Hidráulico	168
6.3.	El Agua Potable y Saneamiento en el Sector Salud	179
6.4.	Programa de Uso Eficiente del Agua	188
	a) Principales Actividades Realizadas dentro del Programa de Uso Eficiente	193
	Conclusiones	200
	Bibliografía	203
	Hemerografía	210
	<u>ANEXOS</u>	
	Anexo N°1	212
	Anexo N°2	213
	Anexo N°3	214
	Anexo N°4	215
	Anexo N°5	216
	Anexo N°6	217
	Anexo N°7	218
	Anexo N°8	242

I N T R O D U C C I O N

Desde tiempos remotos el agua ha venido siendo motivo de preocupación, adoración y culto.

Para los habitantes de la tierra de todas las épocas, tanto el agua como la vegetación han significado sencillamente la vida.

Los pueblos mesoamericanos, conscientes de su importancia le tuvieron el culto más importante, haciéndolo uno de sus principales dioses.

Tenia diferentes nombres según cada cultura. El más conocido es el de Tláloc: de nacer o brotar.

Podemos observar en Teotihuacán los más bellos testimonios sobre el culto al agua, sobre todo en las pinturas que representan al Tlalocán o paraíso terrenal, que es una laguna que se forma del agua que brota de la montaña por la que corren dos ríos.

Como ésta hay muchas otras cosas que ilustran los códices que muestran la constante preocupación del hombre sobre todo mesoamericano por cuidar, proteger y propiciar sus oraciones y ofrendas para que nunca falte, el vital líquido pues si esto llegara a suceder el hombre desaparecería de la tierra.

Aunque aparentemente el agua es un recurso abundante, recientemente con el aumento de demanda, se han agigantado los problemas de suficiencia de este líquido, y es evidente que al menos en corto tiempo no podamos encontrar otro recurso que lo pueda sustituir.

Este documento pretende servir de base para reflexionar en los aspectos más globales de las relaciones mutuamente positivas entre un verdadero desarrollo y el medio ambiente, con el deseo expreso de contar con la cooperación de los gobiernos, principalmente de los países aquí abordados, para la obtención del progreso en el cuidado del agua.

El crecimiento demográfico mundial responde sin duda alguna a la revolución tecnológica urbana, esto conlleva al excesivo uso de energéticos, que provocan el desecho de sólidos o líquidos y gases tóxicos.

Estas acciones alteran el balance de recursos naturales renovables, del agua, suelo o aire. Ese inconsciente deterioro humano acosa peligrosamente el hábitat biológico, que de no solucionarlo rápidamente, adecuando una educación ecológica obligatoria que aminore el deterioro ambiental, en pocas décadas las generaciones futuras del mundo y principalmente en nuestro país que es el que más nos debe preocupar, lamentarán y condenarán la imprevisión del hombre contemporáneo.

Se estima que para el año 2,000 en nuestro país, las actividades productivas generarán contaminantes, muchos de ellos constituidos por sustancias no biodegradables, en una cantidad equivalente a los producidos por una población de más de mil millones de habitantes.

El agua es un recurso vital, pues el hierro, papel, electricidad, petróleo, energía nuclear, suelo y alimentos, que son el pulso del progreso humano, dependen del agua. Según se observa el valioso recurso cuyo volumen es finito, lo está destruyendo el hombre urbano, por ignorancia o inmoralidad. La ignorancia es sinónimo de inconsciencia y ésta depende de la educación.

La inmoralidad se estima ocurre por carencia de enseñanza obligatoria ecologista a cualquier nivel.

En México y en otros países subdesarrollados, al parecer, educar ecológicamente es un concepto olvidado, o ignorado por los gobernantes y público en general.

En el primer capítulo se expone un enfoque ambiental de la crisis

que en todo el mundo se vive, pero principalmente en México en donde se han acentuado los problemas de contaminación en grados muy elevados.

Actualmente México es uno de los países subdesarrollados que cuenta con un sector industrial considerable, siendo esto conveniente en el aspecto económico por tener beneficios innumerables pero no hay que olvidar que también esto representa graves problemas para la protección del medio ambiente.

Todas las proyecciones apuntan hacia un desarrollo más rico y más complejo en el futuro próximo. Esto, sin embargo, exige la necesidad de aumentar la concientización ambiental a fin de evitar los escollos con que han tropezado tantos países en este mundo que se han industrializado rápidamente.

Asimismo podremos apreciar como el elemento vital, ha significado y provocado tanta polémica, en la relación internacional con los Estados Unidos, estableciendo Tratados de Límites para determinar la frontera entre ambos países, quedando establecido estrictamente observar la libre navegación y común a los ciudadanos de ambos países, así como la prohibición de realizar obras que impidieran o entorpecieran la libre navegación.

Además a nivel mundial, hemos sido testigos de los grandes acontecimientos como la Conferencia de Estocolmo en 1972, el establecimiento de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1984, en la cual surge el concepto de Desarrollo Sustentable, teniendo como primer objetivo cubrir las necesidades del ser humano, sin perjudicar los recursos para las futuras generaciones, este término a sido incluido en los programas de desarrollo de nuestro país, así también en la reunión de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, se fortalece el concepto de

desarrollo sustentable y se evoca a los países del mundo a sujetarse a este objetivo, no cabe duda que los esfuerzos han sido grandes, aunque los resultados hayan sido pocos.

En el segundo y tercer capítulo se analizará la intervención de instituciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales en el cuidado y protección del agua.

Aunque cada día se cobra mayor conciencia de que la cantidad disponible de agua es finita y de que, al aumentar la población y las actividades productivas, se hace más escasa. A nivel internacional se dice que una región tiene agua suficiente cuando dispone por lo menos de 5,000 metros cúbicos por habitante por año, y que tiene escasez severa si esta cifra es menor que 1,000. Al finalizar 1993, el agua disponible renovable de México representa un volumen anual promedio de aproximadamente 5,100 metros cúbicos por cada mexicano y por supuesto Estados Unidos nos supera alrededor de un 50% más. Con esto nos damos cuenta que de continuar con los patrones de consumo actuales, en el umbral del siglo XXI varias regiones de ambos países llegarán a la cifra de 1,000 metros cúbicos o menos, valor comparable al de algunos países de Africa y el Medio Oriente, en donde ya se presentan severos conflictos por el agua.

Por otro lado ha sido muy acertado la aplicación de tratamiento de las aguas residuales, lo que amortiza el uso del agua potable, es muy claro que este procedimiento es más que necesario, significando un elemento primordial en la lucha contra la escasez del agua potable.

Asimismo podemos considerar que la Organización Mundial de la Salud entre otras, debería establecer pautas detalladas acerca del tipo de información que se necesita para evaluar los posibles riesgos

para la salud asociados a nuevos productos químicos y a las nuevas aplicaciones de los ya existentes.

También se debería procurar el establecimiento de un sistema de pruebas para estudiar el destino final de los productos químicos en el medio.

La Organización Mundial de la Salud y demás organizaciones internacionales competentes deberían facilitar cooperación técnica para contribuir al establecimiento de capacidades de previsión en materia de higiene del medio ambiente en los países de Estados Unidos y México, considerando su vinculación geográfica, puesto que esta condición le permitiría realizar programas y métodos en beneficio mutuo.

De lo anterior podemos decir que debe reforzarse más la relación bilateral México Estados Unidos en busca de alternativas para proteger el medio ambiente, y bien una prueba de que en cierta medida han ejecutado ambos países una solución al problema del medio ambiente, fue el Convenio entre México y Estados Unidos, sobre la Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza, firmado el 14 de agosto de 1983, en la Ciudad de Baja California, con el cual acuerdan cooperar en el campo de la protección ambiental en la zona fronteriza sobre la base de igualdad, reciprocidad y beneficio mutuo, además de establecer bases para la cooperación entre ambos países en la protección, mejoramiento y conservación del medio ambiente y los problemas que lo afectan, así también acordaron las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación en la zona fronteriza, y proveer el marco para el desarrollo de un sistema de notificación para situaciones de emergencia. Además el 18 de julio de 1985, se firmó en la Ciudad de San Diego California, el Acuerdo

de Cooperación Sobre Contaminación del Ambiente a lo Largo de la Frontera Terrestre Internacional por Descarga de Sustancias Peligrosas, con el cual se reactiva la necesidad de establecer medidas de cooperación bilateral para afrontar de manera efectiva incidentes de contaminación, así como de detectar la existencia o la posibilidad de que ocurra un incidente de contaminación dentro de sus áreas respectivas y preveer medidas de respuesta adecuadas para eliminar, en la medida de lo posible, el riesgo que tales incidentes representan.

En estos capítulos se mencionan 25 sectores diferentes dependientes de las instituciones gubernamentales establecidas en México, encargadas de vigilar la protección del medio ambiente, podríamos haber nombrado más ya que la existencia de estos sectores con la misma función son demasiados diría yo, para lo poco que se ha podido lograr en cuanto se refiere a protección del medio ambiente.

En el cuarto capítulo haremos una cuantificación de los grados de contaminación que se descargan en los recursos hidráulicos superficiales y subterráneos como son los esteros, lagos, ríos, mares, mantos acuíferos y mantos freáticos.

Hablando de las cuencas hidrográficas veremos que éstas están formadas por un río principal y sus afluentes cuyas aguas recibe; estas corrientes pueden ser aprovechadas para uso doméstico, agricultura, industria, como vías de comunicación o en el aspecto turístico. Pero que ha pasado con los ríos que nos sirven de frontera con Estados Unidos o bien que nacen en Estados Unidos y atraviesan nuestro país para terminar su cauce. Después de originarse serios problemas de reclamación de derechos, por distribución, salinidad y descarga de aguas contaminadas; los gobiernos de México y de los Estados Unidos de América: animados

por el franco espíritu de cordialidad y de amistosa cooperación, que norma la política del buen vecino; tomando en cuenta que los artículos VI y VII del Tratado de Paz, Amistad y Límites entre México y los Estados Unidos de América, firmado el 30 de diciembre de 1853, reglamentan únicamente para fines de navegación el uso de las aguas de los Ríos Bravo (Grande) y Colorado; considerando que para los intereses de ambos países conviene el aprovechamiento de esas aguas en otros usos y consumos y deseando, por otra parte, fijar y delimitar claramente los derechos de las dos Repúblicas sobre los Ríos Colorado y Tijuana y sobre el Río Bravo (Grande), Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, al Golfo de México, afin de obtener su utilización más completa y satisfactoria, resolvieron celebrar el Tratado Sobre Distribución de Aguas Internacionales entre México y los Estados Unidos de América.

Considerando que de los ríos mencionados anteriormente el que presentó mayor problema para realizar una distribución justa fué el Río Colorado, fué necesario firmar el 22 de noviembre de 1922 el Pacto de Santa Fe, teniendo como objetivo principal dividir por partes iguales, entre la Cuenca Alta y la Cuenca Baja, las aguas del Río Colorado. Sin embargo, en este Pacto así como en el Tratado de 1944, no se señalaba la calidad de agua que México debía recibir. A consecuencia de ésta omisión, Estados Unidos, después de observar que las aguas de riego del Wellton Mohawk, Arizona, eran altamente salinas, empezaron a verterlas fuera de todo control al Río Gila, prácticamente en su confluencia con el Colorado, para que llegaran a la Presa Morelos y así formaran parte de las aguas entregadas a México. Obviamente México presentó su protesta por la violación al Tratado de 1944, Estados Unidos de inmediato hizo alusión que el mismo Tratado no contemplaba la calidad del agua que

debía entregarse a México, por lo que se recurrió al procedimiento de negociación y fué hasta el 30 de agosto de 1973, cuando se firmó el acta 242 llamada Solución Permanente y Definitiva del Problema de Salinidad del Río Colorado, en la que Estados Unidos acepta que México debe recibir agua de buena calidad.

Por otra parte también sabemos que el crecimiento poblacional y los cada vez más complejos sistemas de abasto de agua potable, hacen imprescindible no sólo contemplar el uso eficiente del vital líquido en cuanto a cantidad, sino también en los aspectos relacionados con la calidad. Por esto en años recientes se ha despertado un interés creciente dentro de la comunidad hidráulica por analizar y poder predecir la evolución de los contaminantes al ser descargados en el interior de cuerpos de agua.

Así podemos apreciar que el ser humano ha dispuesto de sus desechos de la manera más simple, es decir, desalojando las aguas contaminadas a cuerpos de agua cuyo destino final generalmente son los mares, ríos y grandes lagos. En su trayecto por corrientes superficiales o subterráneas, los contaminantes se diluyen y dispersan, provocando que en dichos cauces se presenten concentraciones que impidan la utilización del recurso y aún peor, que produzcan desequilibrios importantes en los ecosistemas locales.

En consecuencia de lo anterior, se ha hecho patente la necesidad de aplicar estrategias eficientes que obligarán a tomar decisiones para controlar el desmedido aumento de la contaminación de los cuerpos de agua.

Por esta razón las Instituciones mencionadas en el capítulo segundo, han demostrado un gran interés en dar solución de la problemática de la alta contaminación de los cuerpos de agua.

Han luchado y seguirán luchando por conseguir su objetivo a costa de lo que fuere necesario.

En el capítulo quinto analizaremos la necesidad existente de un mejor control de los factores que atentan contra el medio ambiente, y de acuerdo a nuestro tema específicamente en el recurso hidráulico, presenta serios problemas. Las condiciones de escasez y contaminación, así como las de exceso de agua que afectan también a las poblaciones y áreas productivas en todo el territorio, especialmente cuando se presentan fenómenos meteorológicos extremos, otorgan un carácter prioritario a la administración de las aguas nacionales.

En la práctica, la administración del agua se traduce en el ejercicio de distintos actos de autoridad. Desde el otorgamiento de permisos, asignaciones, acuerdos, tratados y concesiones hasta la cancelación de los mismos. A través de los años se han efectuado diversas acciones con relación al recurso vital, con relación a nuestro vecino país del Norte, con el cual hemos firmado tratados bilaterales para solucionar nuestros problemas de distribución, escasez y contaminación del elemento agua, entre los más recientes mencionaremos el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, que establece los derechos, obligaciones y disciplinas entre México, Estados Unidos y Canadá en lo relativo a inversiones, comercio de mercancías, servicios y propiedad intelectual. Pero a pesar de ser un tratado comercial, en el texto del TLC es notable la preocupación por las cuestiones ambientales. Por lo que los gobiernos de los países involucrados se declararon decididos a que todas las acciones del TLC sean emprendidas de manera congruente con la protección y conservación del ambiente, la promoción del desarrollo sustentable y el reforzamiento de la aplicación de

leyes, reglamentos y normas en materia ambiental.

Cabe hacer mención que uno de los principales objetivos de la Comisión Nacional del Agua, instituida oficialmente en 1969, cuya entidad nos representa como máxima autoridad en la administración del recurso agua en el territorio mexicano, es luchar por una mejor distribución, protección y consumo del vital líquido.

Sería conveniente por otra parte, que tanto los regímenes legales comprendidos en este capítulo, así como los numerosos reglamentos, decretos y acuerdos de orden general que existen en torno al control del agua, fueran objeto de una revisión exhaustiva para adecuar las normas reguladoras sobre el control y manejo de las aguas y de la política y estrategia hidráulica, fundamentalmente para unificar el control de la cantidad y calidad del agua en una sola entidad, con el propósito que en México la CNA, sea la única autoridad competente para solucionar y determinar las acciones a seguir sin intermediarios, evitando de esta manera la dispersión de funciones y la multiplicidad de acciones en el mismo sentido, lo que ocasiona desperdicios financieros y administrativos en el control del agua.

Es relevante asimismo la adecuación de las normas para la vigilancia del control del agua y la prevención de su contaminación, tomando en consideración igualmente la afectación de los ecosistemas con dispositivos legales de mayor rigidez a fin de preservar en todo lo posible la calidad del agua, fortaleciendo por otra parte la participación de las instituciones para el control y protección del agua.

En el capítulo sexto y último veremos la importancia de la implantación de sistemas de control para disminuir los problemas

del agua.

El agua, como toda materia, ni se crea ni se destruye, solamente se transforma y desarrolla un ciclo en la naturaleza al que se denomina ciclo del agua o ciclo hidrológico, que comprende:

1.-Circulación del agua del océano, a través de la atmósfera, hasta el continente y su retorno al océano, después de su detención ocasional por medio del escurrimiento superficial o subterráneo.

2.-Corto-circuitos que eliminan etapas del ciclo completo, como por ejemplo, el paso del agua del subsuelo y de la superficie terrestre hacia la atmósfera por evaporación, sin pasar por el océano.

Observemos que en sus orígenes el agua es pura, prácticamente destilada, no contiene microorganismos ni materias extrañas; pero en su ciclo sobre la tierra se carga de distintos elementos. Este hecho puede ser favorable o perjudicial, porque el agua destilada no sirve para la bebida, ya que le faltan elementos minerales necesarios al organismo humano para su metabolismo; pero también puede recibir sustancias químicas nocivas a la salud o microorganismos patógenos.

En consecuencia de lo anterior, se vislumbra que cada vez es más urgente que al recurso hidráulico se le dé más importancia, y se incremente el control del consumo y calidad del agua, ya que el excesivo desgaste del agua ocasiona severos desajustes económicos, en virtud de que la conducción y acondicionamiento del agua potable es muy costoso. Asimismo el cuidado del agua ocasiona gastos considerables, al aplicar sistemas para el control de la contaminación del agua, en este concepto cabe hacer relevancia de

los sistemas de tratamiento de aguas residuales y el programa de uso eficiente del agua, utilizando técnicas y políticas de alto costo.

Después de lo expuesto, podría decir que México ha utilizado siempre la Política del Buen Vecino, como instrumento de negociación en los conflictos de política del medio ambiente, precisando en el elemento agua. Pero que sucederá cuando este recurso no sea suficiente para ambos países, continuarán manteniendo sus buenas relaciones internacionales, o bien se verán en una guerra del más poderoso.

1.1.-GENERALIDADES

Los conceptos siguientes fueron tomados del libro "EL AGUA" (1)

EL AGUA

El agua es un elemento esencial para la vida. Cubre casi "cuatro quintas partes de la superficie terrestre y en el hombre, representa aproximadamente el 70% del peso total de su cuerpo", y para que pueda continuar su vida necesita ingerir un porcentaje equiparable al contenido.

CONTAMINACIONES

El agua de lluvia en su caída arrastra partículas de polvo y gases, escurre en la superficie llevando materias orgánicas en descomposición, desechos de diversa naturaleza, sales diversas y numerosas bacterias. Después formará arroyos que irán a los ríos, lagos y lagunas. Se infiltra en la tierra, conteniendo numerosos organismos, muchos de ellos nocivos. Si penetra a grandes profundidades, su paso a través de la tierra la filtra y purifica, de modo que al incorporarse a las corrientes profundas, carece de materia orgánica y queda libre de bacterias, pero en cambio, puede recoger, si el terreno es rico en minerales, substancias que la hagan inadecuada para las necesidades humanas.

Las aguas naturales disponibles en el medio ambiente son: aguas lluvias, superficiales y subterráneas.

Aguas naturales: Son aquellas que se localizan en la Tierra y que el hombre dispone para su vida. Se encuentran en estado líquido como en ríos, lagos, lagunas y mares; en estado sólido, en los volcanes y en estado gaseoso en la atmósfera en forma de vapor de agua.

(1) Perez Carmona Rafael Ing. "El Agua", Escala, Bogotá Colombia 1988
p.p.19,20,21,24.

Aguas lluvias: Son aquellas procedentes directamente de la atmósfera. Estas aguas se captan antes que lleguen a la superficie terrestre, para luego almacenarlas en tanques.

Aguas superficiales: Son aquellas que se encuentran en el seno de los ríos, lagos, lagunas, o las de una cuenca de embalse y presas. Las aguas de los ríos en su recorrido, se van transformando de diversas maneras, ya que debido a su gran poder disolvente, recogen materias de los diferentes suelos por los cuales pasan, además de recibir desechos de poblaciones e industrias; generalmente estas aguas se encuentran contaminadas.

Aguas subterráneas: Son las aguas que se filtran en el terreno pudiendo aflorar en forma de manantiales. Se pueden captar por medio de galerías filtrantes, pozos poco profundos y pozos profundos. También esta agua sufre modificaciones, ya que al atravesar las capas terrestres absorbe ácido carbónico, se mineraliza y pierde oxígeno. El exceso de carbonatos y bicarbonatos de calcio y magnesio produce incrustaciones en tuberías. Causa dureza en el agua que entre otros inconvenientes, obliga a consumos elevados de jabón.

Las aguas subterráneas se localizan en una zona con cavidades conectadas entre sí. Las constituyen la lluvia, que se filtra a través de la tierra.

Esta zona comprende: zona de saturación y zona de aereación, que quedan separadas por el nivel freático. En la zona de saturación, las cavidades están llenas de agua bajo presión hidrostática y reciben el nombre de aguas subterráneas, las que a su vez se dividen en freáticas y artesianas. (ver gráfica anexa) En la zona

CAVIDADES INTERCONECTADAS	ZONA DE AERACION	AGUA DEL SUELO	AGUA SUSPENDIDA
		AGUA VADOSA O INTERMEDIA	
		AGUA CAPILAR (NIVEL FREATICO)	
	ZONA DE SATURACION	AGUA FREATICA	AGUA SUBTERRANEA
		ESTRATO IMPERMEABLE	
		AGUAS ARTESIANAS	

de aereación, las cavidades están llenas principalmente de gases atmosféricos y agua, pero no bajo presión hidrostática sino sostenida por atracción molecular, razón por lo cual se llama agua suspendida. Esta área de la superficie a la profundidad; contiene el agua del suelo aprovechada por las plantas; el agua intermedia que es casi estacionaria o que se mueve hacia la zona de saturación por gravedad; y el agua capilar, por arriba del nivel freático, como una continuación de la zona de saturación. La profundidad del nivel freático depende de la topografía y estructura del subsuelo. El nivel freático se encuentra paralelo a la superficie del suelo. Las aguas de la zona de saturación constituyen las fuentes subterráneas de abastecimiento. Después de conocer lo anterior sabemos que las aguas freáticas están expuestas a la contaminación de bacterias, parásitos o sustancias químicas, por la facilidad de filtración hasta ellas.

El arrastre de las bacterias o parásitos depende entre otros factores, de la permeabilidad del suelo, de tal manera que desde el punto de vista sanitario, deben determinarse las distancias máximas de migración y la dirección de las corrientes subterráneas.

CALIDAD DEL AGUA.

Agua cruda: Es aquella que no ha sido sometida a proceso de tratamiento.

Agua destilada: Formada por la condensación del vapor de agua.

Agua natural: Como se presenta en la naturaleza.

Agua potable: La que reúne los requisitos físicos, químicos y

bacteriológicos, en las condiciones señaladas por las autoridades sanitarias para ser consumida por la población humana y que no produzca efectos adversos a su salud.

Agua pura: Compuesto químico formado por el conjunto de moléculas compuestas de 2 átomos de hidrógeno y 1 de oxígeno.

Contaminación: Introducción dentro del agua de organismos potencialmente patógenos o sustancias tóxicas, que la hacen inadecuada para bebida.

Polución: Es la alteración cuando se mezclan aguas servidas, líquidos, suspensiones u otras sustancias en cantidad tal, que alteran su calidad volviéndola ofensiva a la vista, gusto u olfato.

Potabilización: Serie de procesos para hacer el agua apta para bebida, el cual consta de las siguientes fases:

- 1.-Aereación
- 2.-Coagulación
- 3.-Ablandamiento
- 4.-Eliminación de hierro y manganeso
- 5.-Eliminación de olor y sabor.
- 6.-Sedimentación
- 7.-Filtración
- 8.-Control de corrosión
- 9.-Evaporación
- 10.-Desinfección.

Sedimentación: Es el asentamiento por gravedad de las partículas sólidas contenidas en el agua. Puede ser simple o secundaria. La simple se emplea para eliminar los sólidos más pesados sin necesidad de tratamiento especial, mientras mayor sea el tiempo de reposo, mayor será el asentamiento y consecuentemente la turbiedad será menor, haciendo el agua más transparente. El reposo prolongado natural también ayuda a mejorar la calidad del agua debido a la acción del aire y a los rayos solares: mejora el sabor y el olor, oxida el fierro y elimina algunas sustancias.

La secundaria se emplea para quitar aquellas partículas que no se depositan ni aún con reposo prolongado, y que son la causa principal de turbiedad. En este caso, se aplican métodos de coagulación, lo que permite un mejor resultado.

Filtración: Se emplea para obtener una mayor clarificación y generalmente se aplica después de la sedimentación.

1.2.-LOS TRATADOS DE LIMITES CON LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

El 2 de febrero de 1848, se concertó, con el vecino país del norte, el Tratado de Paz, Amistad y Límites, conocido con el nombre de Tratado de Guadalupe, el cual fijó la línea divisoria entre las dos Repúblicas en dos tramos fluviales y otros tantos terrestres:

1.-"La mitad del cauce más profundo, a) Del Bravo, de mar afuera de su desembocadura al límite sur de la provincia de Nuevo México, b) del primer brazo del Gila, de su nacimiento a su reunión con el Colorado.

2.-a)Linderos sur y poniente de Nuevo México para llegar al Gila-Colorado a un punto en la costa del Océano Pacífico a una legua al sur de San Diego. El Colorado quedó sólo cruzado por este último tramo terrestre"(2).

Respecto a las porciones fluviales, el Tratado estableció la navegación libre y común a los ciudadanos de ambos países, prohibiendo se hicieran obras que la impidieran o la entorpecieran en todo o en parte, ni aún con motivo de favorecerla. Además, estipuló el libre e ininterrumpido tránsito por el trayecto del Colorado en nuestro país, a fin de que se pudiera navegar sin restricción alguna del Golfo de California a territorio de EUA, o de éste a áquel.

"El 30 de diciembre de 1853, por el Tratado conocido en México como de la Mesilla y en EUA de Gadsden, el río Gila dejó de ser limítrofe"(3); función que conservó para el Bravo, en la extensión antes convenida, y otorgó al Colorado, en un tramo de alrededor de 35 kilómetros. Ambos ríos quedaron confirmados como navegables y ratificadas las disposiciones del Tratado de Guadalupe sobre su

(2) Senado de la República "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México". Tomo I, SRE, México 1973, p.203

(3) Ibid p.255

navegabilidad.

En consecuencia, los tratados de límites vigentes hicieron al Bravo y al Colorado ríos internacionales; con el carácter predominante de limítrofe, el primero y el segundo de río sucesivo.

Por ello con relación al Bravo establecieron la navegación libre e igual para los dos países y, en cambio, en lo que atañe al Colorado aseguraron el tránsito libre del ribereño superior Estados Unidos de América por el territorio del inferior-México.

Ningún otro uso de los cauces ni el aprovechamiento de las aguas fue previsto.

Al quedar amojonado el tramo fronterizo terrestre del Colorado al Pacífico, el río Tijuana resultó cruzado por la línea divisoria; por lo tanto, adquirió el carácter de río internacional sucesivo.

En cumplimiento de las estipulaciones relativas a la determinación de la línea fronteriza el artículo V del Tratado de Guadalupe y el Artículo I del Tratado de la Mesilla, las representaciones de los dos gobiernos señalaron la frontera con monumentos en el terreno y levantaron los planos topográficos correspondientes. "La línea divisoria así fijada es conocida como Línea Emory-Salazar"(4).

Lo deleznable de alguno de aquellos monumentos y actos de malhechores resultaron en la pérdida del trazo material de grandes tramos de la frontera. Los conflictos entre derechos privados y de jurisdicción de autoridades locales, con ser muchos y algunos graves, fueron el mal menor surgido de la incertidumbre producida.

Después del fin de la guerra norteamericana de Secesión, bandas armadas de abigeos y salteadores asolaban una dilatada zona en ambos lados de la frontera y su persecución por fuerzas militares o policíacas llevaba a frecuentes invasiones de la nación en que aquéllos se refugiaban en su fuga. Las violaciones al territorio

(4) Ernesto Enríquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.48

mexicano por destacamentos del ejército de EUA revistieron tanta gravedad y escándalo que las relaciones entre los dos países vivieron 1877-80 tensas horas de amenaza bélica.

Aparecía como urgente el restablecimiento de la línea borrada."El 29 de julio de 1882 se firmó la Convención para Reponer los Monumentos que Marcan la Línea Divisoria entre Paso del Norte y el Océano Pacífico"(5). Pero, la situación imperante en las incomunicadas, desérticas e inseguras zonas fronterizas del Paso al Colorado, las encrespadas relaciones internacionales y no en menor medida, la agresividad de ciertos comandantes de los destacamentos del ejército de EUA, no hicieron posible la remonumentación. La Convención hubo de ser renovada, por otra semejante.

El extraordinario carácter divagante de los ríos Bravo y Colorado carcomía o mutilaba, aquí y allá, el territorio de un país y aumentaba el del otro, en un permanente hacer y deshacer. A los treinta años de firmados los tratados de límites, la divisoria fluvial había cambiado por completo y en muchos trayectos de la corriente no era posible reconocer, encontrar o verificar la línea Emory-Salazar, aún en cambios avulsivos de magnitud importante."Para 1880, eran patentes numerosos bancos que constitufan enclaves terrestres en la ribera opuesta a la normal, propia de cada una de las dos repúblicas"(6).

Las disputas privadas sobre propiedad y las públicas acerca de la jurisdicción de autoridad venían en gran aumento de importancia y encono; sobre todo, las originadas a causa de la ejecución maliciosa de obras destinadas a producir, en las avenidas, el abandono violento del cauce y la avulsión de importantes superficies que se intentaban cambiar, así, de dominio territorial. Las relaciones diplomáticas se hicieron molestas, debido a las

(5) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México". Tomo II, SRE, México 1973, p.206

(6) Ernesto Enríquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.49

constantes reclamaciones basadas en hechos y situaciones legales difíciles de dilucidar y resolver. Con el propósito de mejorarlas, "el 12 de noviembre de 1884, fue concertada la Convención"(7), respecto de la línea divisoria entre los dos países en la parte que sigue el lecho del río Grande y el río Gila. Este nuevo instrumento confirma el límite arcifinio, centro del canal fluvial más profundo, establecido en los tratados de Guadalupe y La Mesilla, pero instituye, conjuntamente, como línea fija, aquel centro tal como existía en 1852 línea Emory-Salazar, para los cambios de canal por abandono, ahondamiento de otro y apertura de uno nuevo.

(7) Ernesto Enríquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.50

1.3.- LOS DESAFIOS AMBIENTALES A LOS QUE SE ENFRENTA LA HUMANIDAD

Principalmente las interrogantes que existen con relación al medio ambiente y particularmente a la contaminación, son presentadas en primera instancia a los responsables del gobierno en cuestiones ambientales ya que son ellos los que pueden proponer o implantar un sistema contra la contaminación, con un interés nacional, mientras que la población en general deberá contribuir en favor de sí misma.

TRES DESAFIOS FUNDAMENTALES

- a) "Lograr que se reconozca que todo cuanto se refiere al ambiente se encuentra en el centro mismo de la crisis actual".(8) Por lo tanto, las preocupaciones ambientales, son prioritarias e inaplazables. Esto implica desterrar la idea de que tales preocupaciones son innecesarias y darles atención de manera inmediata.
- b) Mantener una "conciencia generalizada" (9) del carácter del problema de la contaminación y avanzar en la práctica concreta de las medidas ambientales de globalidad, interdependencia y sostenimiento. Tratar que las decisiones que se adopten a corto plazo se tomen en cuenta y se cumplan también a largo plazo.
- c) Participar activamente en los esfuerzos nacionales por superar la crisis y renovar los "estilos de desarrollo" (10), formulando proyectos ambientales económicamente rentables tendientes a la movilización de recursos hasta ahora mal utilizados o aprovechados.

(8)-Programa de la ONU, para el Medio Ambiente, Cancún, Qna Roo, 1985

p.7

(9)-Ibid

(10)-Ibid

Es conveniente mencionar y analizar los programas y reuniones que se han llevado a cabo para sobresaltar la importancia que tiene el tema del medio ambiente, es por esto que nos remontaremos a los tres sucesos de mayor relevancia: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, en 1972, la conformación de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1984, y la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, en 1992. Iniciaremos con lo tratado en la "Conferencia de Estocolmo, Suecia en 1972, la cual consta de la declaración con 7 puntos, 26 principios y 109 recomendaciones"(11). El objeto principal de esta conferencia fue fundamentar y establecer un criterio y principios comunes para que la población mundial tenga noción para preservar y mejorar el medio humano. A continuación se mencionan algunos de los párrafos de la declaración y dicen: "La protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero...". El hombre debe hacer constantemente recapitulación de su experiencia y continuar descubriendo, inventando, creando y progresando... a nuestro alrededor vemos multiplicarse las pruebas del daño causado por el hombre en muchas regiones de la Tierra: niveles peligrosos de contaminación del agua, el aire, la tierra y los seres vivos; grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el medio por el creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja". (12) Con esto podemos apreciar que la Conferencia pide a la población entera y principalmente a sus gobernantes reunir sus esfuerzos para mejorar y preservar el medio humano en beneficio del propio hombre y de sus descendientes.

(11) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente "Derecho Ambiental Líneas Directrices y Principios" Resoluciones 2994/XXVII, 2995/XXVII y 2996/XXVII del 15 diciembre 1972" Alianza Editorial, Madrid, 1972. p. 1

(12) Ibid

Otro gran acontecimiento fué el hecho que la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, presidida por la primera ministra de Noruega la señora Gro Harlem Brundtland. La Comisión abordó el tema desarrollo/medio ambiente con gran amplitud y llegó a la conclusión de que ambos procesos, considerados indisolubles, se podían armonizar en un concepto conjunto, "desarrollo sustentable" la misma Comisión postulo mediante el informe Brundtland "la necesidad de conjurar los peligros ecológicos que obliga a intercambiar opiniones con los países menos avanzados y a revisar a fondo la correlación ambiente-desarrollo".(13)

Es conveniente remarcar que a partir de este suceso que le dio gran auge a la relación medio ambiente-economía, es necesario reafirmar el concepto como desarrollo sustentable manejado por la Comisión Mundial del Medio.

Es desarrollo sustentable "aquel que se lleve a cabo sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". Y agrega: "No se puede asegurar la sostenibilidad física si las políticas de desarrollo no prestan atención a consideraciones tales como cambios en el acceso a los recursos y en la distribución de los costos y beneficios;" está implícita asimismo "la preocupación por la igualdad social entre las generaciones, preocupación que debe lógicamente extenderse a la igualdad dentro de cada generación". Todavía más, se asevera que "los objetivos del desarrollo económico y social se deben definir desde el punto de vista de sostenibilidad en todos los países, ya sean desarrollados o en desarrollo, de economía de mercado o de planificación centralizada". (14)

Sin embargo, el propio Informe Brundtland admite que "las

(13) Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, Nuestro Futuro Común, Alianza Editorial, Madrid, 1988. p. 22

(14) Ibid p. 28

interpretaciones pueden variar, pero deben compartir ciertas características generales y resultar de un consenso básico de desarrollo sustentable y sobre un marco estratégico amplio para lograrlo"(15).

En esencia, el desarrollo sustentable debe ser una política a largo plazo que, tanto en la economía como en el medio ambiente (y en la sociedad en general) deberá atender a las necesidades de las generaciones futuras en función de los recursos disponibles, debe ser tanto global como regional y nacional, y debe descansar en principios distributivos, es decir, de equidad. Sin embargo, va a ser difícil, una vez lanzado el concepto, impedir las más variadas interpretaciones del alcance de la noción del desarrollo sustentable, según las regiones, los contextos socioeconómicos y políticos y muchas otras consideraciones.

En la Conferencia de Río de Janeiro en 1992, enumeran 27 principios que deben guiar "la conducta económica y ambiental de individuos y de naciones en la búsqueda de la sustentabilidad global". Afirman a continuación que "los seres humanos...tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza" (Principio 1º); que "la protección ambiental constituirá una parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá ser considerada en forma aislada" (Principio 4º); que "la erradicación de la pobreza es un requisito indispensable para el desarrollo sustentable" (Principio 5º); que los países signatarios se comprometen a "hacer frente de manera equitativa a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras" (Principio 3º); y a "reducir patrones no sustentables de producción y consumo, y promover políticas demográficas adecuadas"(16).

(15) Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, Nuestro Futuro Común, Alianza Editorial, Madrid, 1988. p.29

(16) Ibid p.14

El problema consiste en traducir el concepto de desarrollo sustentable a los contextos nacionales, previendo la forma en que deba o pueda transformarse el modelo actual de desarrollo, que en la mayoría de los países podrá definirse como "deterioro sustentable" (17) porque este procedimiento tiende a incrementarse, por esto el combatirlo significa poner más esfuerzo en los plazos y programas para lograrlo, los costos y beneficios, y su relación con todos los aspectos presentes y previsibles de la evolución económica y social.

A este respecto, cabe insistir en un aspecto fundamental, que consiste en reconocer que no podrá haber desarrollo sustentable sino se reduce radicalmente el uso de los energéticos, aumentando su eficiencia pero también cambiando las tecnologías, incluso para depender menos de las fuentes más contaminantes, como el carbón y el petróleo. Es decir, se plantea pasar lo más pronto posible a procesos y políticas de desarrollo que consideren otras fuentes de energía diferentes a los hidrocarburos, que contaminen ni degraden el ambiente y se basen en recursos renovables.

La capacitación tecnológica y la educación ambiental son otros rubros muy importantes que deberán reforzarse y concientizar ya que los problemas de contaminación ambiental para muchos ciudadanos son temas desconocidos y sobre todo se ignoran los procedimientos a seguir (ejem. la contaminación en la superficie terrestre a través de los solventes y otros productos corrosivos además de degradantes) no se sabe exactamente como debemos proceder cuando contamos con este tipo de producto para darle destino final.

Considerando que los problemas del medio ambiente constituyen un tema tan importante que necesita de la cooperación internacional se

(17) Alberto Glender/Víctor Linchtinger "La Diplomacia Ambiental"
SRE/FCE, México 1994. p. 407

le tiene que dar un enfoque en cuestiones de interés general como son la sanidad, la educación, los recursos naturales, la alimentación, la población, estos por mencionar algunos de los más importantes para la vida humana. Aunque son evidentes los avances logrados después de las reuniones mencionadas, en cuestiones ambientales y desarrollo queda aún mucho por hacer.

Frente a los desafíos señalados, no cabe duda que cada uno de los países enfrenta "una serie de restricciones". (18)

Entre las principales restricciones que pueden apreciarse en este campo se encuentran la interdependencia sectorial, el carácter sistemático de las relaciones sociedad-naturaleza, así como la interrelación estrecha entre el corto y largo plazo y la diversidad de estructuras naturales, culturales y sociales que prevalecen en una sociedad. Estas han sido causa de una gran variedad de respuestas legales e institucionales a la cuestión ambiental, sin llegar a respuestas concretas.

Además de que en el ámbito científico se ha mantenido una relativa incapacidad para los estudios ambientales globales realizados por grupos multidisciplinarios. Han aflorado, más bien, instituciones y grupos dedicados a estudiar aspectos específicos del medio ambiente. Es muy reducido el número de grupos científicos que hayan iniciado estudios globales sobre el desarrollo y medio ambiente.

Lo anterior, ha motivado que los programas o estudios no hayan tenido un fin concreto y apegado a la realidad.

Por otro lado, se observa frecuentemente que estas instituciones no han contado con el suficiente poder político. En buen número de casos, los asuntos ambientales, han estado durante años a cargo de niveles intermedios de la administración pública, lo que parece

(18) Banco Mundial "Informe sobre el Desarrollo Mundial 1992"
Desarrollo y Medio Ambiente, EUA 1992. p. 240

demostrar que no se ha asignado a estos asuntos un papel de importancia en el proceso de toma de decisiones en el más alto nivel. En las instituciones no gubernamentales, la capacidad de respuesta para atender los asuntos ambientales ha sido variable. Fueron o mejor dicho han sido pocas las asociaciones ecologistas que han observado resultados concretos que surgieron antes o inmediatamente después de la Conferencia de Estocolmo.

En cuanto a las preocupaciones o medidas que se han adoptado dentro de las políticas ambientales se circunscriben "tres factores de importancia inmediata". (19)

- a) Abatir, controlar y prevenir la contaminación ambiental.
- b) Conservar el patrimonio natural y
- c) Promover la formación de una conciencia ambiental con relación a los factores anteriores.

Ultimamente es raro encontrar políticas nacionales de desarrollo que no incluyan los puntos antedichos, para la operación y el mejoramiento del ambiente. Sin embargo, los factores mencionados presentan muy diversos grados de complejidad y van desde las ideas más aisladas hasta las más coherentes y acertadas, que provocan la atención inmediata.

Aunque en la mayoría de los casos, las políticas ambientales denotan enfoques parciales de la realidad.

Algunas de las acciones de protección ambiental y particularmente aquellas tendientes a prevenir la contaminación, han demostrado finalmente que son beneficios para las empresas involucradas ya que incrementan sus niveles de productividad y por lo tanto, mejoran su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

Cabe señalar que uno de los mejores logros en las políticas ambientales se ha orientado a la aplicación de enfoques integrados que contemplan la conservación, la recuperación y el mejoramiento

(19) Georges Edouard Bourgoignie "Perspectivas en Ecología Humana" Colección Nuevo Urbanismo, Instituto de Estudios de Administración Local, España 1976. p. 295

del medio ambiente y una utilización más racional de los recursos naturales.

Los intentos más avanzados pretenden incorporar explícitamente la dimensión ambiental a la planificación del desarrollo. En particular, deben destacarse como pioneros los esfuerzos de un grupo de organizaciones como es el GREENPEACE, ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY, THE GREENING OF AMERICA, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD Y COMISION NACIONAL DEL AGUA, entre otras, para integrar las políticas y las normas de ordenamiento ambiental del territorio en la planificación global del desarrollo.

La política nacional ambiental iniciada por un país señala que los objetivos y metas del programa nacional ambiental deben recoger las propuestas del plan nacional de desarrollo y considerarse como responsabilidad social compartida. Expresamente a continuación veremos el planteamiento del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 en México. Por varias generaciones se han incrementado crecientes tendencias de deterioro en la capacidad de renovación de nuestros recursos naturales y en la calidad del medio ambiente. Las principales áreas metropolitanas se enfrentan a problemas de contaminación y en ellas se rebasan las normas de concentración ambiental para varios contaminantes; "treinta de cada cien toneladas de residuos sólidos municipales no son recolectadas, y se abandonan en baldíos y calles; cada año se generan más de siete millones de toneladas de residuos industriales peligrosos; en varias regiones se han generado alteraciones drásticas en los ecosistemas". (20)

El uso inadecuado de los suelos ha ocasionado una disminución de la fertilidad del suelo hasta en ochenta por ciento del territorio nacional; "29 de las 37 regiones hidrológicas están calificadas

(20) Poder Ejecutivo Federal "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" SHCP, México 1995 p. 164

como contaminadas, y en la actividad pesquera se presentan casos de sobreexplotación para varias especies".(21) Estas alteraciones al medio ambiente propician cambios globales que trascienden el espacio nacional y colocan el tema en la arena internacional.

Los efectos acumulados durante años y la reducción de oportunidades productivas por causa del mal uso de los recursos naturales, difícilmente podrán ser superados en el corto plazo. Nuestra atención debe centrarse en frenar las tendencias de deterioro ecológico y sentar las bases para transitar a un desarrollo sustentable.

Nuestro reto es, asumir plenamente las responsabilidades y costos de un aprovechamiento duradero de los recursos naturales renovables y del medio ambiente que permita mejor calidad de vida para todos, propicie la superación de la pobreza, y contribuya a una economía que no degrade sus bases naturales de sustentación. "En los próximos años requeriremos una expansión productiva que sienta bases para crear empleos y ampliar la oferta de bienes y servicios demandados por una población en crecimiento".(22) Por ello la política ambiental y de aprovechamiento de los recursos irá más allá de una actitud estrictamente regulatoria y se constituirá también en un proceso de promoción e inducción de inversiones en infraestructura ambiental, de creación de mercados y de financiamiento para el desarrollo sustentable.

En consecuencia, la estrategia nacional de desarrollo busca un equilibrio -global y regional- entre los objetivos económicos, sociales y ambientales, de forma tal que se logre contener los procesos de deterioro ambiental; inducir un ordenamiento ambiental del territorio nacional, tomando en cuenta que el desarrollo sea compatible con las aptitudes y capacidades ambientales de cada

(21) Poder Ejecutivo Federal "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" SHCP, México 1995 p. 165

(22) Ibid

región; aprovechar de manera plena y sustentable los recursos naturales, como condición básica para alcanzar la superación de la pobreza; y cuidar el ambiente y los recursos naturales a partir de una reorientación de los patrones de consumo y un cumplimiento efectivo de las leyes.

Así también el PND señala acciones para frenar las tendencias del deterioro ecológico y transitar hacia un desarrollo sustentable, "se realizarán programas específicos para sanear el ambiente en las ciudades más contaminadas, restaurar los sitios más afectados por el inadecuado manejo de residuos peligrosos, sanear las principales cuencas hidrológicas y restaurar áreas críticas para la protección de la biodiversidad".(23)

La estrategia para la regulación ambiental, se centrará en consolidar e integrar la normatividad, y en garantizar su cumplimiento. En particular, se fortalecerá la aplicación de estudios de evaluación de impacto ambiental y se mejorará la normatividad para el manejo de residuos peligrosos.

El factor de promoción en la regulación ambiental estará dado por un sistema de incentivos que, a través de "normas e instrumentos económicos,"(24) alienten a productores y consumidores a tomar decisiones que apoyen la protección del ambiente y el desarrollo sustentable.

El uso de instrumentos económicos evitará que quienes provoquen costos ambientales los trasladen a los demás productores y a los consumidores, y permitirá que quienes protejan el ambiente y los recursos reciban estímulos permanentes para reducir la generación de contaminantes y residuos. Esta política evitará que los costos se incrementen para no perjudicar a los consumidores, y propiciará que se asuman de manera eficiente los objetivos de calidad

(23) Poder Ejecutivo Federal "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" SHCP, México 1995 p. 171

(24) Ibid p. 168

ambiental para el desarrollo.

"Con fundamento técnico, con respaldo jurídico, económico y fiscal y con los consensos sociales necesarios,"(25) se buscará que cada entidad federativa y cada región crítica específica cuente con un ordenamiento ecológico del territorio expedido con fuerza de ley.

Para aprovechar plenamente las ventajas de los acuerdos comerciales de los que formamos parte, impulsaremos una producción limpia, ya que la calidad ambiental es hoy uno de los requisitos de la competitividad, sobre todo en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, y del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Los convenios internacionales y los programas de cooperación adoptados por nuestro país significan nuevas oportunidades de gestión ambiental a través de posibilidades de transferencia tecnológica, capacitación y financiamiento, las cuales serán promovidas y encauzadas con la participación de toda la sociedad, como lo veremos en el capítulo TLC.

El uso eficiente del agua y su abastecimiento en nuestro país es un problema sustancial en la Nación por lo que para mantener, complementar y aumentar la infraestructura de alta calidad para servicios de agua es necesario atender y reforzar la infraestructura hidráulica considerada estratégica; "jerarquizar los recursos de inversión dirigidos a mejorar la operación; terminar obras inconclusas; realizar las obras nuevas que demanda el crecimiento de la demanda, y adecuar y utilizar plenamente la infraestructura ociosa".(26) Esta es una tarea muy difícil de ejecutar con nuestro aparato burocrático actual por lo que el gobierno mexicano opta por: hacer frente a la creciente demanda por servicios de agua para consumo humano y otros usos, dándole nuevas oportunidades a las empresas privadas con el fin de que participen

(25) Poder Ejecutivo Federal "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" SHCP, México 1995 p. 166

(26) Ibid

directamente en la prestación de estos servicios, regulándolas debidamente para garantizar su calidad y eficiencia, y proteger a los usuarios. Para esto se promoverán esquemas de riesgo compartido en el suministro de servicios integrales de agua, de manera que mejoren su calidad y se abatan costos. Se incentivará el desarrollo de empresas del agua, y se fomentará la diversificación de inversiones en los distritos de riego a través de diversos esquemas, como las sociedades de responsabilidad limitada.

Para elevar la eficiencia del sistema hidrológico se extenderán y fortalecerán los organismos responsables del manejo integral de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y se extenderá la integración de consejos por cuencas hidrológicas. "Una de las medidas prioritarias será el saneamiento de las cuencas más contaminadas, en las que se intensificarán los esfuerzos de rehabilitación, principalmente en el Valle de México y en el sistema Lerma-Santiago". (27) En las cuencas con mayor deterioro ecológico se intensificarán los esfuerzos de rehabilitación, buscando proteger la salud de la población y restablecer en lo posible la calidad de los ecosistemas. En cuanto al cumplimiento efectivo de la ley, y bajo un esquema equitativo, contempla una política de regularización del universo de usuarios y de descargas de aguas residuales de origen urbano e industrial, con respaldo en un sistema adecuado de sanciones, precios y estímulos.

El gobierno mexicano estima que con estas medidas se abatirá de manera más acelerada uno de los principales rezagos sociales, que es la falta de agua potable para los grupos de mayor pobreza, así como el saneamiento de las cuencas hidrológicas será más eficiente, lo que mejorará la calidad ambiental de nuestro país.

(27) Poder Ejecutivo Federal "Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000" SHCP, México 1995 p. 173

El éxito de estas estrategias dependerá de la conformación de una cultura de prevención, aprovechamiento sustentable de nuestros recursos y mejoramiento de la calidad de vida, planteada como una de las principales tareas compartidas entre Estado y sociedad, donde se privilegien la educación, la capacitación y la comunicación. Esta definición política ha subrayado la importancia de hacer plenamente partícipes a los distintos sectores al asignárseles un papel relevante en la ejecución de las acciones ambientales. En la aplicación de esta política ambiental transectorial el organismo encargado dispone de los "siguientes cursos de acción". (28)

Normativa.- Sobre aspectos esenciales de la problemática ecológica ambiental, con la reglamentación, supervisión y aplicación de medidas específicas tendientes al abatimiento y el control de la contaminación: la protección de la riqueza biótica nacional y el aseguramiento de la protección y la restauración de los ecosistemas.

Concertación.- Con la corresponsabilidad de todos los sectores de la administración pública por la protección y el mejoramiento ambiental y la celebración de convenios con los sectores públicos, sociales, y privados sobre aspectos específicos de la problemática ambiental.

Coordinación.- De acciones con las distintas entidades nacionales a través de los instrumentos de política económica y social, la información para elaborar y ejecutar sus programas, la canalización de acciones de la vida nacional, la celebración de convenios de coordinación.

(28) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, "Estrategia Nacional de Atención a los problemas de Contaminación del Agua" SARH/CNA México 1991 p. 4

Inducción.- Que orienta al comportamiento de todos los sectores de la sociedad hacia la consecución de los objetivos ambientales y apoya las políticas de financiamiento, gasto público, capacitación, información, insumo y equipos, ciencia y tecnología, comunicación social, educación ambiental, descentralización y legislación ambiental actualizada.

Con los puntos anteriores podemos observar que los objetivos buscados nos llevan a determinar el espacio político otorgado a las cuestiones del ambiente, los recursos disponibles para realizar las actividades y la urgencia o la gravedad manifiesta de los problemas de la contaminación.

Con lo anterior, nos hace recapacitar y nos exige que adoptemos medidas urgentes y sobre todo efectivas, para evitar aún más la dimensión del problema ambiental. No debemos perder tiempo sino combatir con mayor fuerza los elementos de contaminación en el medio ambiente.

Apoyando los proyectos y estrategias planteadas por las instituciones involucradas en los problemas ambientales, lograremos resultados más determinantes y positivos en este problema.

2.1.-ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES AMBIENTALISTAS EN MEXICO

A continuación se mencionarán algunas de las instituciones gubernamentales, involucradas en el problema ambiental; las cuales se encuentran establecidas en la capital de la República Mexicana, sólo se enumeran "25 sectores diferentes dependientes de las instituciones gubernamentales"(29).

- 1.- Departamento del Distrito Federal (D.D.F.)
Subdirección de Desarrollo Urbano y Ecología
- 2.- Departamento del Distrito Federal (D.D.F.)
Subdirección de Ecología y Medio Ambiente
- 3.- Departamento del Distrito Federal (D.D.F.)
Subdirección de Desarrollo Agropecuario y Ecología
- 4.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal
Dirección General de Sanidad y Protección Agropecuaria y Forestal
- 5.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal
Dirección General de Normatividad Forestal
- 6.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Secretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal
Dirección General de Normatividad Pecuaria

(29) Friedrich Ebert Stiftung, "Directorio Ecológico". Editorial Fundación Friedrich Ebert, México, 1988 p.147

- 7.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Comisión de Aguas del Valle de México
- 8.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Comisión del Lago de Texcoco
- 9.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Dirección General de Administración y Control de Sistemas
Hidráulicos
- 10.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Dirección General de Captaciones y Conducciones de Agua
- 11.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Dirección General de Irrigación y Drenaje
- 12.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal
Dirección General de Normatividad Agrícola
- 13.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Dirección General de Seguimiento y Control de Obras Hidráulicas

- 14.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

- 15.-Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)
Subsecretaría de Desarrollo y Fomento Agropecuario y Forestal
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias

- 16.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Subsecretaría de Ecología
Comisión Nacional de Ecología

- 17.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Subsecretaría de Ecología
Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales

- 18.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Subsecretaría de Ecología
Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica

- 19.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Subsecretaría de Ecología
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

- 20.-Secretaría de desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Subsecretaría de Ecología
• Dirección General de Promoción Ambiental y Participación Comunitaria

- 21.-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)
Secretaría de Vivienda
Dirección General del Suelo Urbano
(Actualmente conocida como Secretaría de Desarrollo Social)

- 22.-Secretaría de Educación Pública
Radio Educación
Panorama Folklórico (Ecología Doméstica)

- 23.-Secretaría de Gobernación
Consejo Nacional de la Población

- 24.-Secretaría de Marina
Dirección General de Oceanografía Naval

- 25.-Secretaría de Marina
Dirección General de Protección al Medio Ambiente Marino

2.2.-PROGRAMA INTEGRAL FRONTERIZO

En 1982 se estableció el Programa Integral de Reordenación Económica siendo sus primeros objetivos: "Conservar y fortalecer las instituciones democráticas, vencer la crisis económica, recuperación de la capacidad de crecimiento, realización de cambios estructurales necesarios para superar la crisis y regular la emisión de residuos tóxicos industriales, así como prevenir y evitar problemas de contaminación en ambos lados de la línea divisoria entre Estados Unidos y México"⁽³⁰⁾, por esta razón los países involucrados se han esmerado en trabajar conjuntamente para la aplicación del Programa Fronterizo.

En noviembre de 1990 se reunieron en Monterrey, N.L. los presidentes de Estados Unidos y México, George Bush y Carlos Salinas respectivamente, sin duda uno de los mejores resultados de esta reunión fué el PIRE, quedando inscrito dentro del esquema de cooperación bilateral generado por la firma del Tratado de Libre Comercio, con el que se esperaba un crecimiento industrial, siendo esto un gran beneficio para ambos, pero por otra parte se desencadenaría un crecimiento demográfico, siendo estos factores un causante de una mayor contaminación ante lo cual se tomaron ciertas medidas. Pero sin embargo, la falta de agua potable y saneamiento sigue siendo una de las necesidades más sentidas de la población mexicana muy especialmente, ya que con respecto a Estados Unidos ellos han tenido mejores resultados en la concientización de la población estadounidense cuya población toma medidas de protección al recurso vital, de no hacerlo tiene efectos nocivos para la salud, el bienestar y el desarrollo; y además, es motivo de frecuente desequilibrio, inequidad y descontento social, constituyéndose como un grave reto político y administrativo a los gobiernos.

(30) Ingeniería Ambiental en México, "Agua Potable", Vol.7, Nº.84, Río Pánuco S.A., México 1991, p.34

Que la debilidad que se observa en el sector gubernamental mexicano obedece a múltiples causas de carácter administrativo, económico, financiero, técnico y sociocultural, las cuales se manifiestan en una capacidad de respuesta limitada para atender demandas insatisfechas, con el consecuente deterioro de su credibilidad, imagen y prestigio.

Que entre los principales motivos de la debilidad del sector y sus instituciones figuran su ordenamiento inadecuado, que da origen a la dispersión y duplicidad de funciones, la escasa coordinación y en algunos casos, una centralización excesiva.

La planificación sectorial mexicana ha sido insuficiente para establecer un diagnóstico realista, asignar prioridades y definir programas teniendo en cuenta las implicaciones económicas y financieras, lo que dificulta el desarrollo sostenible de los servicios.

Es difícil recuperar las inversiones, con pocas excepciones, "los ingresos generados por el pago de servicios sólo cubren parte de los gastos corriente de operación y mantenimiento"(31) debido a deficiencias administrativas y a consideraciones de orden político que se traducen en tarifas inadecuadas y subsidios muchas veces injustificados.

La formación de personal y capacitación son muy limitadas a todos los niveles, aunadas a las bajas remuneraciones y a la falta de estímulos profesionales, han provocado una grave escasez de recursos humanos capacitados que perjudica el funcionamiento normal del sector.

No se ha fomentado suficientemente la investigación y aplicación de tecnología apropiada, así como el desarrollo de modelos alternativos de servicios que sean viables en su medio y permitan

(31) Comisión Nacional del Agua, "Informe 1989-1994", CNA, México 1994,

extender la cobertura a gran escala y económicamente.

Se ha dado mayor atención, en general, a las obras de extensión de la cobertura de servicios, sin poner el suficiente énfasis en la potabilidad del agua y la continuidad del suministro.

Es inadmisibles el uso irracional del agua y la persistencia de elevados índices de pérdidas, tanto más cuando las instituciones encargadas del manejo del agua tienen que distribuirla a los miles de habitantes.

El alcantarillado, el tratamiento y la disposición sanitaria de las aguas residuales y excretas, así como la atención a los residuos sólidos y el control de la contaminación, han quedado a la zaga del abastecimiento, con riesgo para la salud humana y deterioro del ambiente.

El crecimiento de la población, el desarrollo industrial y económico están provocando un deterioro del recurso hídrico y una mayor demanda de agua, que dan origen a frecuentes conflictos entre los usuarios y hacen imperativo el uso más eficiente de este recurso. Prevalecen patrones culturales que impiden el desarrollo de una conciencia clara del valor del agua, de la necesidad imperiosa de usarla racionalmente y de la obligación de pagar precios reales y justos por los servicios.

Después de el planteamiento de los puntos anteriores, es conveniente señalar que la situación fronteriza acuífera entre Estados Unidos y México ha sido muy difícil ante los problemas que se han presentado en tiempo de sequías como lo vivimos precisamente en los meses de abril y mayo de este año, a tal grado que México se vió obligado a solicitar oficialmente a Estados Unidos un préstamo de agua en la zona fronteriza, para hacer frente a la sequía en los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas,

todos ellos colindantes con Estados Unidos.

Exactamente el día 24 de mayo de 1995, "la embajada de México en Washington pidió al gobierno estadounidense reconsiderar su negativa de prestar agua a las entidades fronterizas que padecen una grave sequía". Ante este plantamiento el Secretario de Estado de Texas el Lic. Antonio Garza comentó en la entrevista que se le hizo en Radio Red en el mes de junio, que el Estado de Texas no estaba en posibilidades de prestar agua a México, porque en México existía el recurso de manera suficiente para cubrir las necesidades de agricultura y domésticas.

Es muy evidente que en resumidas cuentas, la relación bilateral entre México y Estados Unidos podrá ser muy buena pero no se expondrá jamás un recurso vital tan importante como sacrificio de un país en beneficio de otro.

Por otra parte, la importancia que tuvo el PIRE en 1982, es muy clara, ya que en consecuencia de dicho programa, se desenlazaron el Convenio entre México y Estados Unidos, sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza, "firmado el 14 de agosto de 1983, en la Ciudad de La Paz, Baja California"(32), con el cual acuerdan cooperar en el campo de la protección ambiental en la zona fronteriza sobre la base de igualdad, reciprocidad y beneficio mutuo, además de establecer las bases para la cooperación entre ambos países en la protección, mejoramiento y conservación del medio ambiente y los problemas que lo afectan, así también acordaron las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación en la zona fronteriza, y proveer el marco para el desarrollo de un sistema de notificación para situaciones de emergencia.

Posteriormente se llevo a cabo el Acuerdo de Cooperación sobre

(32) Periódico "El Financiero", del día 24 de mayo de 1995, p. 31

Contaminación del Ambiente a lo largo de la Frontera Terrestre Internacional por Descarga de Sustancias Peligrosas, "firmado el 18 de julio de 1985, en la Ciudad de San Diego California,"(33) sustancialmente el Acuerdo trata de establecer medidas de cooperación para afrontar de manera efectiva incidentes de contaminación, así como de detectar la existencia o la posibilidad inminente de que ocurra un incidente de contaminación dentro de sus áreas respectivas y preveer medidas de respuesta adecuadas para eliminar, en la medida de lo posible, el riesgo que tales incidentes representan, así como minimizar cualquier efecto adverso al medio ambiente, a la salud y bienestar públicos.

(33) Senado de la República "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México", Tomo XXVI, SRE, México 1989, p.365

3.1.- LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES NO GUBERNAMENTALES RELACIONADAS CON EL MEDIO AMBIENTE EN E.E.U.U. Y MEXICO

Las Organizaciones No Gubernamentales Ambientalistas se presentan hoy como uno de los interlocutores más importantes de la sociedad con los gobiernos, los grupos de industriales y los grupos populares entre otros, son cada vez más aceptados en los foros internacionales como participantes legítimos e importantes en relación con los temas del medio ambiente. "En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), en Río de Janeiro, desempeñaron un importante papel a lo largo de su organización y contribuyeron de manera exitosa a movilizar a la opinión pública internacional y a los gobiernos en su apoyo".(34) Pero también demostraron su capacidad para transformar el "ambientalismo" es un tema fuera del encuadramiento de la discusión política institucionalizada, por considerarlo demasiado importante y "limpio" para sujetarse a los manejos del regateo político de los gobiernos y las corporaciones que hacen trueque con la política de defensa de la naturaleza por votos, poder o ganancias. Por otro lado, los gobiernos empiezan a reconocer su poder y buscan el respaldo de las organizaciones no gubernamentales ambientalistas para defender la pureza de las propuestas presentadas en los foros internacionales. "Esto se hizo evidente en el caso del gobierno estadounidense que se jactaba del proceso continuo de consultas con las "10 organizaciones no gubernamentales ambientalistas más grandes (Big Ten)" (35) durante las reuniones preparatorias de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, o los esfuerzos de último momento del gobierno mexicano para incorporar a las organizaciones no gubernamentales ambientalistas en la delegación oficial a Río de Janeiro. También se reafirmaba su importancia, al ver las fuertes presiones ejercidas por la administración Bush al liderazgo de las grandes organizaciones no gubernamentales ambientalistas para apoyar la legislación del Fast

(34) Alberto Glender/Víctor Linchtinger "La diplomacia ambiental" SRE-FCE, México, D.F. 1994, p.342.

(35) Ibid

Track como parte de la negociación del Tratado de Libre Comercio.

Las organizaciones no gubernamentales ambientalistas han logrado crecer "(ver anexo N° 1)" (36) ahora reclaman millones de miembros que cotizan para apoyar las diferentes campañas de protección, de conservación o de denuncia; sus armas son el teatro de la guerrilla, la publicidad, los premios honoríficos o monetarios, el apoyo político o el embargo económico, en última instancia. Tienen acceso a importantes reservas financieras que pocos organismos o países podrán rechazar "durante el último decenio el World Wildlife Fund de Estados Unidos desembolsó más de 60 millones de dólares para más de 2,000 proyectos mundiales" (37) sin embargo, sólo con el dinero, no pueden lograr sus objetivos, ya que la protección y conservación o los esfuerzos de corrección requieren del compromiso de grupos locales, capacitados y dispuestos a entregarse a las labores necesarias para lograr las metas del programa.

Los ambientalistas organizados tienen una gran capacidad de movilización popular. Greenpeace es el ejemplo más espectacular, por sus formas heterodoxas de señalar un problema u obligar a transgresores a emprender acciones correctivas. Sea una campaña antinuclear o contra un pesticida mortal, tiene la capacidad de movilizar sus hordas de simpatizantes para enfocar la atención local y mundial en los objetos de su preocupación. En México, también, las organizaciones no gubernamentales ambientalistas locales están aprendiendo a aprovechar su capacidad de convocatoria. Desde las grandes movilizaciones antinucleares, los grupos siguen buscando formas para aglutinar las energías y la frustración popular frente al deterioro del ambiente y la calidad de la vida; desgraciadamente, los viejos rencores, celos y conflictos políticos que alimentan el divisionismo han impedido, hasta ahora,

(36) John R. Mather "Water Resources" Distribution, use, and Management. V. H. Winston & Sons, New York 1984, p.402

(37) Ibid p.380

una unificación de esfuerzos dentro del país. Las organizaciones no gubernamentales ambientalistas cuentan con otros recursos importantes. La debilidad y dispersión de cada uno de los grupos locales les ha obligado, junto con otras organizaciones no gubernamentales que se preocupan por diferentes problemas (e.g., la paz, derechos humanos, seguridad laboral, entre otros), a tomar la vanguardia para crear una red internacional de comunicación eficiente. Lo hicieron usando la tecnología de comunicación por computadora: se ha forjado una red mundial de telecomunicaciones relativamente barata. Ahora una campaña internacional contra un programa del Banco Mundial o una empresa petrolera es una labor relativamente sencilla. Miles de agrupaciones locales reciben, virtualmente gratis, acceso instantáneo a las llamadas de atención y peticiones para apoyar una denuncia de la degradación de un recurso, el atropello de los derechos de un individuo o de un grupo de indígenas, por citar sólo unos pocos ejemplos del tráfico cotidiano. "Las redes del Institute for Global Communications (IGC), con base en San Francisco, California, que es anfitrión para ECONET y PEACENET, y sus afiliados en la Association for Progressive Communications están disponibles en decenas de países en todos los continentes". (33) Cualquiera de estas organizaciones no gubernamentales ambientalistas es capaz de iniciar una campaña para proteger a una especie o denunciar un problema que encontrará un eco mucho mayor que el secretariado de la Convention for the International Traffic of Endangered Speaces (Convención Internacional del Tráfico de Especies en Peligro de Extinción) o de la Agencia para la Protección Ambiental estadounidense trabajando sin el apoyo de la organización no gubernamental ambientalista.

(33) John R. Mather "Water Resources" Distribution, use, and management. V. H. Winston & Sons New York 1984, p.208

pero es difícil conocer a las organizaciones no gubernamentales ambientalistas. Si bien es cierto que dependen sus raíces en las miles de comunidades donde sus simpatizantes pueden movilizar a los vecinos para defender una parte del ecosistema, no son muy abiertos para explicar el manejo de sus políticas o sus recursos. Esta falta de transparencia, y la gran disociación entre los grupos de base y los líderes internacionales, se presta a problemas de manejo interno en estos organismos. Cuando se trata de cuestionar sus formas de actuar o sus decisiones respecto a qué región conservar, a qué especie proteger, las respuestas no siempre son claras; muchas veces, desdeñan una expresión de preocupación respecto a la repercusión social y económica de una campaña determinada sobre una población indígena o un grupo de campesinos pobres.

Relacionado con el problema de transparencia, está el de su inmunidad para rendir cuentas. Por su estructura, las organizaciones no gubernamentales ambientalistas no tienen una responsabilidad para defender sus programas y sus tácticas frente a algún grupo interno o externo. "A diferencia de las corporaciones, no tienen que reportar ganancias para medir sus logros en el mercado internacional del cabildeo o de la acción directa".(39) Y, en contraste con un organismo político, tampoco tienen que acudir a las urnas para justificar su plataforma o sus acciones. Más aún, si sus programas se basan en la acción directa, utilizando voluntarios directos, ni siquiera tienen la presión de realizar campañas para allegar fondos para continuar con sus esfuerzos; sin embargo, la mayor parte de las organizaciones no gubernamentales ambientalistas tienen que realizar actividades para financiar sus programas, pero son pocos los programas particulares que son determinantes para el financiamiento del organismo en su totalidad.

(39) Alberto Glender/Víctor Linchtinger "La diplomacia ambiental", SRE-FCE, México 1994, p.342.

La mayoría de las grandes organizaciones no gubernamentales ambientalistas internacionales consideran la política ambientalista como su campo de batalla. Sus foros de discusión y sus agendas políticas están determinados por procesos políticos domésticos e internacionales. "Desde hace años, dos negociaciones internacionales han influido y transformado en las actividades y programas de las organizaciones no gubernamentales ambientalistas de los Estados Unidos: la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, la Ronda de Uruguay del GATT y las negociaciones del Tratado Trilateral de Libre Comercio de Norteamérica".(40) Con respecto a México, este último ha sido lo más importante por lo que abordaremos este tema de manera breve, señalando la importancia de las Organizaciones No Gubernamentales Ambientalistas y su relación con la integración económica sobre el medio ambiente; cabe hacer la aclaración que en el capítulo Tratado de Libre Comercio de América del Norte se analizará más detalladamente la correlación medio ambiente/economía.

Las Organizaciones No Gubernamentales Ambientalistas tienen una corta historia en relacionar el comercio internacional con los problemas ambientales. Son pocos los grupos que se han preocupado por las negociaciones internacionales, las relaciones con el comercio y las barreras aduanales o no-aduanales, como es el caso del Acuerdo General sobre las Tarifas y el Comercio (GATT) y ahora el Tratado Trilateral de Libre Comercio de Norteamérica (TLC). "El National Resources Defense Council (NRDC) en los Estados Unidos empezó a movilizar a sus miembros para sensibilizar a la opinión pública sobre las posibles interrelaciones entre las políticas agrícolas, el comercio internacional y el medio ambiente y desarrollo".(41) Un gran número de organizaciones ambientalistas se han unido a la campaña de oposición contra la firma de estos acuerdos,

(40) Alberto Glender/Víctor Linchtinger "La diplomacia ambiental", SRE-FCE, México 1994, p.345

(41) John R. Mather "Water Resources" Distribution, use and Management. V.H. Winston & Sons, New York 1984, p.204

por no ofrecer garantías para la calidad del ambiente y la seguridad de los trabajadores. Con la aprobación del Fast Track y el avance de las negociaciones del TLC, nuevos grupos ambientalistas empezaron a priorizar los efectos nocivos del comercio para la ecología; ahora incluyen grupos tan influyentes y grandes como el Sierra Club y Friends of the Earth (ver anexo N° 2). A la vez, "grupos que se enfocaron en el comercio, como el Institute for Agricultural Trade Policy, han dado un viraje importante para poder considerarse como una organización no gubernamental ambientalista".(42)

Desde estos inicios, las coaliciones han crecido y aumentado su eficacia. Ahora, las diversas coaliciones que participan en la oposición a los acuerdos comprenden una amplia gama de miembros que incluyen, además de los grupos ambientalistas "tradicionales" que se ocupan de la preservación o conservación de los recursos naturales, los que defienden la propiedad pública del germoplasma, el abuso de los pesticidas, la autosuficiencia alimentaria, la supervivencia de campesinos e indígenas y los derechos de trabajadores agrícolas en sus propios países o como migrantes. Además, en este momento, estas coaliciones se han visto fortalecidas, por otras, primordialmente de los movimientos sindicales, de consumidores, de la salud en la comunidad y en el lugar de trabajo y de los derechos humanos, que aportan experiencia y recursos humanos y materiales a la contienda política.

Estas coaliciones afirman que la integración económica internacional perjudicará a los grupos sociales más desprotegidos en los diferentes países. Los aspectos ambientales constituyen un elemento de este daño, ya que los grupos empresariales exitosos y los grupos sociales más acomodados sabrán defenderse y sacar

(42) John R.Mather "Water Resources" Distribution, use, and Management.
V.H. Winston & Sons, New York 1984, p.408

provecho del nuevo orden institucional. Los grupos pobres son los que sufren los embates de la modernización, o los que se han visto obligados a refugiarse en las zonas más alejadas. Muchas zonas industriales, agrícolas y de extracción han sufrido una devastación sin precedente; la avaricia, la concentración del poder y la riqueza de unos grupos, combinadas con el desconocimiento y la ignorancia de otros, han conducido a los conocidos problemas ambientales de hoy. "La integración económica en un contexto de políticas neoliberales,"(43) intensificará este proceso, según sus voceros, al aumentar y dispersar la inversión, sin fortalecer la capacidad social de imponer limitaciones sobre el capital, en cuanto al daño que ocasiona sobre el medio ambiente, la fuerza de trabajo y los grupos sociales desplazados. Los grupos afirman que sus gobiernos nacionales no tienen ni el interés ni la capacidad política para imponer mecanismos de compensación, para que los grupos sociales ganadores compensen directamente, o a través de programas oficiales compensatorios, a los perdedores.

Otra de sus preocupaciones son las áreas todavía olvidadas por el gran capital transnacional. Son los últimos reductos de la naturaleza, las zonas que el capital todavía no ha transformado en su propia imagen. Por ser las menos capitalizadas, estas zonas también albergan a los grupos más pobres de la sociedad, en cada país y a escala mundial. A medida que avanza el proceso de internacionalización, se intensifican las presiones para que se explote el potencial de estas regiones, movilizand o a los grupos nativos refugiados en ellas o impulsando migraciones e invasiones devastadoras. Lo mismo podría decirse de la naturaleza: generalmente los recursos naturales -flora, fauna y otros- más amenazados por el cambio económico y la mayor movilidad del capital

(43) Alejandro Nadal Egea, Economía ambiental y cambio climático,
Revista Comercio Exterior, Volumen 42, N.º.7, BANCOMEX, México
1992, p.630.

a escala internacional, han sobrevivido hasta ahora por su capacidad de refugiarse en estas zonas "atrasadas". Con la intensificación de la búsqueda para nuevas áreas de inversión, para nuevos productos por comercializar y las mayores facilidades otorgadas por la política neoliberal, aun aquellos recursos que han escapado de la rapiña de explotadores legales o contrabandistas, ahora se encuentran bajo la mira del mercado. Las organizaciones no gubernamentales ambientalistas consideran que la integración económica acelera y agudiza el problema por "dos razones fundamentales:"(44)

a) Abre las fronteras a nuevos flujos de capital que destruyen los sistemas locales de producción, dejando a los productores sin posibilidades de mantenerse y sus recursos expuestos a procesos naturales de deterioro o procesos sociales de apropiación; y

b) Reduce la posibilidad de éxito de campañas nacionales y locales para proteger a los productores y a los recursos, ya que la legislación se sujetará a reglas multilaterales sobre normas de conducta y producción que impedirán la imposición de restricciones locales para la protección de grupos sociales o recursos naturales.

No es de sorprender, entonces, la fuerte oposición ambientalista al TLC. Tampoco son sorprendentes las alianzas que se han construido con otros grupos para aumentar su eficacia política. Los grupos ecologistas se han reunido con las Organizaciones No Gubernamentales trabajando en otros temas, precisamente para

(44) Alejandro Nadal Egea, Economía ambiental y cambio climático, Revista Comercio Exterior, Volumen 42, N° 7, BANCOMEX, México 1992, p.634.

afianzar su capacidad de cabildeo y porque su meta es común: derrotar la iniciativa del Tratado de Libre Comercio, o imponer nuevos mecanismos para negociar sobre los impactos ambientales, entre otros. En el proceso buscan fortalecer sus propias organizaciones, reclutando nuevos miembros y ampliando su radio de acción, fortaleciendo grupos afines en México, reclutando nuevos miembros para sus organizaciones internacionales o creando nuevos grupos locales, dependiendo de la estrategia de cada una.

3.2.-LA PARTICIPACION DE LAS EMPRESAS PRIVADAS EN LA OPERACION DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EN MEXICO Y E.U.

Un ejemplo particularmente significativo de los buenos resultados logrados en los Estados Unidos, en los servicios de tratamiento y reúso de las aguas residuales, lo constituye el hecho de que actualmente más de 20 empresas operan sistemas de tratamiento de aguas residuales, cuya gestión ha sido delegada a compañías particulares, además se ha logrado tener un estrecho cumplimiento de la normatividad en vigor y un abatimiento en los costos de operación.

El éxito de modo de gestión indirecta en los servicios públicos, como son el tratamiento y reúso de las aguas residuales, como en Estados Unidos, ha quedado demostrado por la progresión rápida del número de municipios o de grupos industriales que optan por tal solución, después de haber practicado durante mucho tiempo la gestión directa, mencionando que en México no ocurre esto, porque el agua esta en manos del Estado.

Este medio de delegación les permite, en efecto, conservar la propiedad de los servicios, asegurar a su vez el control y el dominio de los mismos, descargándoles al mismo tiempo de los fastidiosos problemas de operación. Los municipios o grupos industriales pueden hacer frente, por lo tanto, en las mejores condiciones técnicas y financieras a las numerosas y nuevas tareas que les competen, a entera satisfacción de los usuarios.

Desde el punto de vista jurídico se pueden contemplar varios tipos de contratos, "desde los más sencillos de asistencia técnica o de prestación de servicios, hasta los contratos más elaborados, como son los de arrendamiento, concesión o administración interesada".(45) Además dentro de un marco contractual dado, la prestación de los servicios de agua enfrenta actualmente enormes presiones por parte de los usuarios, es posible la mayor

(45) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vol.7, Nº 91, Río Pánuco, S.A., México 1992, p.40

flexibilidad en cuanto a la determinación de las partes de remuneración que corresponden al municipio o grupo industrial y al titular del contrato.

En México, la prestación de los servicios de abastecimiento de agua, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, se ha realizado casi de manera exclusiva a través del sector público, enfrentando actualmente presiones sobre la capacidad de respuesta de los organismos operadores para prestar estos servicios con eficiencia y a un nivel adecuado, ya que requieren de continuidad, conocimiento y profesionalismo, dedicación y rapidez en la toma de decisiones, así como la reducción de subsidios y el pago real de los mismos por parte de los usuarios. Finalmente, solo contados municipios cuentan con la infraestructura y recursos humanos, económicos y materiales para dar un eficiente servicio, así como para promover la desconcentración de los mismos.

Así, a pesar de la resistencia al cambio, la mezcla de los casos mencionados crea la necesidad de considerar la participación del sector privado en la prestación de servicios públicos, actividad que se realiza exitosamente en otros países desde hace varios años. Por su importancia, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización, es un servicio público prioritario al constituirse como una fuente complementaria de abastecimiento de agua.

En lo que corresponde al tratamiento de las aguas residuales, se cuenta en toda la República Mexicana hasta 1993, con "650 plantas de tratamiento municipales construidas; de éstas, 450 operan normalmente y tienen capacidad instalada de 34,816.30 litros por segundo, con un gasto tratado de 30,726.00 litros por segundo,"(46) La mayoría de las plantas construidas requieren rehabilitación y no operan con eficiencia debido principalmente a:

- Los recursos económicos, o son escasos, o no existen.

(46) Comisión Nacional del Agua "Informe 1989-1994", CNA México 1994, p.p.15,16.

- La capacidad técnica y operativa es casi nula; no se imparten cursos en esos temas en escuelas públicas o privadas.

En la mayoría de los casos, hay una operación inadecuada del proceso de tratamiento, debido a un desconocimiento del mismo, así como de la inexistencia de elementos de medición y/o control de los procesos de tratamiento.

En lo concerniente a las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, se cuenta con "177 unidades de tratamiento con una capacidad aproximada de 12,210 litros por segundo, el reúso del agua se efectúa solo en el 0.3% del agua que se extrae." (47) Finalmente los organismos operadores de los sistemas de agua potable y alcantarillado trabajan siempre en constante estado de alerta, ya que por las situaciones descritas, la mayoría de las instalaciones operan en condiciones desfavorables; en muchos casos, a los sistemas de tratamiento de aguas residuales no se les toma en cuenta, teniendo por lo tanto, resultados pésimos.

Sin embargo, se tiene en marcha un Plan Nacional Hidráulico, el cual prevé alcanzar las "siguientes Metas para el año 2,000." (48)

- 82.4% de la población servida con agua potable.
- 61.1% de la población con servicio de alcantarillado.
- 7 millones de hectáreas equipadas con sistemas de riego.
- 15,000 MW de capacidad hidroeléctrica instalada.
- Atender la demanda industrial (con un crecimiento anual de 5 por ciento).
- Contar con plantas de tratamiento de aguas residuales para 50% de las aguas residuales generadas.

Dichas metas consideran un déficit primario de 2,900 millones de m³ (92 m³/seg.), que deberán cubrirse con infraestructura de tratamiento y reúso de aguas residuales, en periodos anuales.

(47) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA México 1993, p. 120

(48) Ibid

De lo anterior, resalta la importancia que estas últimas actividades tienen contemplado un corto y mediano plazo en nuestro país.

Con lo anterior se busca promover y realizar el tratamiento de aguas residuales por lo menos a nivel primario en las ciudades y en parques industriales. Dado que el agua tratada constituye una fuente de abastecimiento complementaria, impulsar las actividades de su sustitución, por agua de primer uso en aquellos casos en los que sea factible.

Así como promover entre los industriales y grandes consumidores de agua, prácticas del reciclaje de aguas tratadas y reducir los consumos de agua potable. Así también el suministro de agua ha sido un problema importante para la ciudad de México. "Grandes civilizaciones nacieron en las márgenes de un gran río; sin embargo, la de los aztecas se asentó a más de 2,200 metros sobre el nivel del mar,"(49) en un llano rodeado por lagos y montañas, lo que ha dificultado desde siempre el suministro de agua a sus habitantes.

Para brindar el servicio de agua potable a la creciente población y ante la carencia de fuentes superficiales de abastecimiento en la zona, ha sido necesario explotar el acuífero del Valle de México, que se ha abatido por la expansión de la mancha urbana, la cual ha reducido las zonas naturales de recarga.

La ubicación geográfica de las rutas del agua provenientes de las fuentes actuales de abastecimiento, se localizan fundamentalmente en el poniente, norte y sur del Distrito Federal, originando una deficiente distribución del vital líquido, que afecta de manera importante el suministro en la zona oriente.

Por otra parte, para que se suministre satisfactoriamente el

(49) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vol.7, Nº 91
Río Pánuco, S.A., México 1992, p.70

servicio, es necesario que la mayor parte de los componentes del sistemas hidráulico funcionen de manera continua durante los 365 días del año, lo que disminuye su vida útil por el intenso ritmo de trabajo a que tienen que ser sometidos. Esta situación hace vulnerable a los componentes más antiguos del sistema.

Asimismo, la urgencia de cubrir las necesidades de la población a la velocidad de su crecimiento, ha originado una dispersión en los componentes del sistema hidráulico, haciéndolo complejo y costoso en su operación.

De esta manera, la situación que se presentó a mediano plazo al incrementarse el desequilibrio entre la disponibilidad y los requerimientos de agua potable, obligaron a modificar el esquema planteado hasta 1979, consistente en buscar más fuentes de abastecimiento para incrementar la disponibilidad. Si bien se concluyó que era indispensable suministrar cantidades adicionales a través de fuentes externas, a partir de ese año se estudió en forma más intensiva la posible aplicación de medidas tendientes a disminuir los consumos excesivos, para lo cual fue necesario definir los requerimientos reales de los usuarios y plantear las estrategias encaminadas a modificar su comportamiento para lograr un uso eficiente del agua, dándole su verdadero sentido: recurso vital, pero escaso.

Las primeras acciones que se dieron no estaban integradas al programa ni enmarcadas en objetivos específicos; sin embargo, posteriormente se fueron dando las condiciones propicias para implantar un "programa formal, el cual se estableció en 1984, llamado uso eficiente del agua en la Ciudad de México", (50) y desde luego se estableció en la Ciudad de México por ser esta la de mayor población teniendo los siguientes objetivos específicos.

(50) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, "Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF México 1992, p.21

- 1.- Utilizar al máximo los caudales de abastecimiento.
- 2.- Mejorar la administración de los servicios de agua y drenaje.
- 3.- Reglamentar la prestación de los servicios de agua y drenaje.
- 4.- Crear conciencia en los usuarios para que contribuyan al uso eficiente del agua.
- 5.- Reducir los consumos de agua en los muebles y accesorios hidráulicos.

Además de los puntos anteriores, se ha seguido incrementando la longitud de las líneas de conducción para lograr un mejor abastecimiento.

Este programa de uso eficiente del agua, ha formado especial interés en los dirigentes del mismo, en una mejor distribución y sobre todo un adecuado abastecimiento de agua potable.

Se podría decir que el objetivo primordial del programa es bajo el lema "de gota a gota el agua se agota".

4.1.- H I D R O G R A F I A

Los ríos constituyen un factor esencial en la vida de los pueblos. En sus márgenes se desarrollaron numerosas civilizaciones y fueron las vías de penetración y conquista de extensos territorios.

La formación de los ríos, así como su extensión y aprovechamiento, están determinados por el relieve y el régimen de lluvias. Si el volumen medio anual de lluvias que cae sobre el territorio nacional se acumulara formarfa una lámina de agua de 75 cm sobre toda la superficie del país, pero la mayor parte se evapora, infiltra o es consumida por las plantas, y sólo una quinta parte es la que escurre, alimentando lagos, arroyos y ríos, que finalmente desembocan en los mares.

Las cuencas hidrográficas están formadas por un río principal y los afluentes cuyas aguas recibe; estas corrientes pueden ser aprovechadas para uso doméstico, agricultura, industria, como vías de comunicación o en el aspecto turístico.

En el territorio nacional existen "34 cuencas principales: 11 drenan hacia el Golfo de México, 1 al mar de las Antillas, 13 al océano Pacífico y 9 desaguan en lagunas interiores. Las zonas desérticas del Norte y las dos penínsulas carecen de drenaje superficial. El volumen de agua que conducen anualmente los ríos mexicanos, llamado escurrimiento virgen"(51), es aproximadamente el siguiente:

VERTIENTES	ESCURRIMIENTO	% RESPECTO DEL TOTAL
Atlántico	244,701	65.66
Pacífico	125,616	33.10
Interiores	3,666	0.98
Península de Baja California	949	0.26
Totales:	374,932	100.00

(51) Ayllón Torres Teresa "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, P.99

Aun cuando las corrientes fluviales son abundantes, diversos factores, como el relieve, obstaculizan su aprovechamiento, ya que los sistemas montañosos determinan que los ríos tengan un curso accidentado, con saltos, cascadas, corriente rápida, con caudales reducidos. Por estas características, los ríos tienen mayor aprovechamiento en la producción de energía eléctrica y muy poco como vías de comunicación.

La distribución de las corrientes fluviales no corresponde a las necesidades de la población. En las zonas áridas los ríos son escasos y muy poco caudalosos, por lo que son aprovechados intensamente, pero como sus cursos son cortos y las zonas áridas muy extensas no satisfacen las necesidades agropecuarias de esas regiones. En cambio, en las zonas húmedas las corrientes son numerosas debido a la abundancia de lluvias, las cuales aumentan el volumen de los ríos, haciendo que éstos se desborden y originando la creación de grandes superficies pantanosas.

Como medio de comunicación se aprovechan algunos ríos que son navegables en pequeños tramos de su curso bajo, principalmente los de la llanura del Golfo de México, como el Pánuco, el Papaloapan y el Grijalva-Usumacinta. En la planicie del Pacífico es navegable solamente en algunas partes del río Balsas; otros no lo son por el relieve o por la construcción de presas y vasos de almacenamiento. Se calcula que sólo "3,300 kilómetros son navegables"(52) por medianas y pequeñas embarcaciones, especialmente en las llanuras costeras.

VERTIENTES

Las cuencas fluviales desagúan en "tres vertientes"(53):

Exorreica o exterior, formada por las corrientes superficiales que vierten sus aguas en el océano Pacífico, en el Golfo de México y en

(52) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.100

(53) Ibid.

el mar de las Antillas. Las que desembocan en el océano Pacífico son cortas, rápidas y accidentadas, y las del Golfo menos accidentadas y más caudalosas.

Endorreica o interior, constituida por los ríos que desembocan en lagos o lagunas.

Arreica, compuesta por corrientes sin escurrimiento superficial debido a la permeabilidad del suelo, que favorece una gran infiltración y formación de corrientes subterráneas, o porque la evaporación es mayor que la precipitación.

Los siguientes datos fueron tomados del libro "México sus Recursos Naturales y Población". (54)

VERTIENTE DEL PACIFICO

RIOS	LOCALIZACION	LONGITUD
Colorado (en México)	Sonora y B.California	96 km
Altar	Sonora	380 km
Sonora	Sonora	420 km
Yaqui	Sonora	828 km
Mayo	Sonora	350 km
Fuente	SW de Chihuahua y Sinaloa	410 km
Sinaloa	Sinaloa	350 km
Culiacán	Durango y Sinaloa	250 km
Acaponeta	Nayarit	210 km
Mezquital-San Pedro	Durango y Nayarit	700 km
Lerma-Santiago	México, Michoacán, Gto. Nayarit y Jalisco	927 km
Armería	Jalisco y Colima	180 km
Balsas o Mezcala	Oaxaca, Guerrero y Michoacán	840 km
Papagayo	Guerrero	200 km

(54) Ayllón Torres Teresa "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.101

RIOS	LOCALIZACION	LONGITUD
Verde	Guerrero y Oaxaca	600 km
Tehuantepec	Oaxaca	300 km
Suchiate	Chiapas	85 km.

VERTIENTES DEL ATLANTICO

RIOS	LOCALIZACION	LONGITUD
Bravo	Chihuahua, Coahuila Nuevo León y Tamaulipas	1800 km
San Fernando	Tamaulipas	350 km
Soto la Marina	Tamaulipas	332 km
Tamesí	Tamaulipas	210 km
Pánuco	Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz	680 km
Tuxpan	Puebla y Veracruz	160 km
Cazones	Veracruz	156 km
Tecolutia	Puebla y Veracruz	184 km
Nautla	Veracruz	90 km
Jamapa	Veracruz	115 km
Blanco	Puebla y Veracruz	184 km
Papaloapan	N.de Oaxaca y Ver.	540 km
Coatzacoalcos	Oaxaca y Veracruz	332 km
Mezcalapa	W.de Tabasco	710 km
Tonalá	Veracruz y Tabasco	145 km
Grijalva	Chiapas y Tabasco	766 km
Usumacinta	Chiapas y Tabasco	750 km
Hondo	Quintana Roo	173 km

VERTIENTE INTERIOR

RIOS	LOCALIZACION	LAGUNAS
Casas Grandes	NW de Chihuahua	Guzmán
Santa María	NW de Chihuahua	Santa María
Carmen	NW de Chihuahua	Patos
Nazas	Durango, Coahuila	Presas Lázaro Cárdenas
Aguañaval	Zacatecas, Durango, Coahuila	Presas Leobardo Reynoso

LAGOS	LOCALIZACION
Chapala	Jalisco
Sayula	Jalisco
Pátzcuaro	Michoacán
Cuitzeo	Michoacán
Zirahuén	Michoacán
Yuriria	Guanajuato
Catemaco	Veracruz.

VERTIENTES DEL PACIFICO

Características de los principales ríos.

Río Colorado. Este río nace en Estados Unidos de América y desemboca en el Golfo de California. Su curso bajo es límite internacional con México "en una longitud de 20 km, y a la vez es límite estatal entre Baja California y Sonora" (55). Su cuenca es muy extensa, correspondiendo la mayor parte a E.U.A. El uso de sus aguas en este país tanto en la agricultura como en la industria ha determinado que al pasar el río a tierras mexicanas llegue muy

(55) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.102

contaminado con residuos químicos y con elevado grado de salinidad, lo cual perjudica a la agricultura y en general a la población del valle de Mexicali. Además, arrastra mucho lino, provocando azolves en su desembocadura.

En el estado de Sonora se localizan, de Norte a Sur, los ríos Concepción, Sonora, Yaqui y Mayo, los cuales desembocan en el Golfo de California.

Río de la Concepción. Nace al Sur de Nogales, Son., con el nombre de Alisos y se dirige al occidente. Recibe varios afluentes, entre ellos el Altar, donde se construyó la presa Cuauhtémoc; a partir de ahí toma el nombre de Concepción y su curso desaparece en los arenales del litoral, por lo que no desemboca al mar.

Río Sonora. Nace cerca de Cananea y continúa hacia el Sur, pasando cerca de Hermosillo, donde se construyó la presa Aberlardo Rodríguez, por lo que su escurrimiento no llega al mar.

Río Yaqui. Tiene su origen en la parte más alta de la Sierra Madre Occidental, en Chihuahua. En su recorrido recibe diferentes nombres locales: "entra en Sonora como Aros y al unírsele el Moctezuma se llama Yaqui. En la confluencia de estos dos ríos se localiza la presa El Novillo; sobre el curso de su afluente el Bavispe se construyó la presa La Angostura, y aguas abajo del Yaqui, en la planicie costera, la de Alvaro Obregón"⁽⁵⁶⁾, obras de gran beneficio para la agricultura del estado de Sonora. Además, existen centros de investigación y desarrollo agrícola.

Río Mayo. Nace en el estado de Chihuahua, pero la mayor parte de su

⁽⁵⁶⁾ Myers Norman. "Gala an Atlas" Gerard Durrell, New York 1984, p.98

curso corresponde a Sonora. Cerca de su desembocadura se construyó la presa Ruiz Cortines.

En Sinaloa, una de las entidades más irrigadas del Norte, se localizan numerosos ríos, entre ellos el Fuerte, el Sinaloa, el Culiacán, el San Lorenzo y el Presidio.

Río Fuerte. Es la cuenca más importante, ya que irriga una extensa zona agrícola que abarca parte de Chihuahua, Sonora, Durango, y en mayor extensión Sinaloa. "En su valle se han contruido varias presas: Miguel Hidalgo, Josefa Ortiz, Sufragio y la presa derivadora de Cahuinahua"(57). Los demás ríos, aunque menos importantes, han impulsado el desarrollo de la agricultura de riego, aprovechando los suelos, que son de muy buena calidad.

En el estado de Nayarit el paisaje natural cambia por ser una región más húmeda y bastante irrigada, destacando en ella los siguientes ríos:

Río Acaponeta. Se origina en Durango, pero la mayor parte de su curso se desarrolla en Nayarit. El área de su cuenca resulta muy importante en relación con la extensión de la entidad. Permite la navegación en lanchas durante todo el año y es aprovechado en la producción eléctrica y agrícola.

Cruza las poblaciones de Acaponeta y Tecuala, donde la pesca de camarón es importante.

Río San Pedro Mezquital. Recorre parte de Durango en la zona de la sierra; la mayor parte de su curso corresponde a Nayarit, y descarga sus aguas en la laguna Grande de Mexcaltitlán. Los beneficios que aporta en el aspecto hidroeléctrico y agrícola son muy significativos.

(57) Myers Norman "Gala an Atlas", Gerard Durrell, New York 1984, p.103

Río Lerma-Santiago. Este sistema fluvial es de gran importancia. El río Lerma "nace al oriente del volcán Nevado de Toluca (Almoloya del Río), recorre el altiplano meridional y desemboca en el lago de Chapala, después del cual fluye con el nombre de Grande de Santiago. Su cuenca es la más extensa del país, ya que abarca 128,500 km²" (58). La corriente se desplazaba en una sucesión de lagos que al azolverse por los depósitos fluviales formaron suelos muy favorables para la agricultura, lo cual dió origen a la región llamada El Bajío.

En su recorrido se han construido varias presas, como las de Tuxtepec y la de Solís. Las aguas, al ser controladas, se dirigen a la laguna artificial de Yuriria, en Guanajuato, para continuar hacia el lago de Chapala, donde desemboca y sale con el nombre de Río Grande de Santiago, el cual desemboca a la altura de Santiago Ixcuintla, Nay., en la boca del Titiriteo, en el océano Pacífico. Tiene una "longitud de 524 km a partir del lago de Chapala hasta su desembocadura" (59). El lago de Chapala, localizado en el estado de Jalisco, es el más extenso del país (82 km de largo y 30 km en su parte ancha). Su superficie ha disminuido principalmente por azolves.

En la cuenca del Lerma Santiago, ubicada en el centro del país, se sitúan varias ciudades importantes, entre ellas Jalisco, Guadalajara, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit y Guanajuato.

Debido a la estructura orográfica, toda esta cuenca se desarrolla, en general, hacia el parteaguas oriental de la Sierra Madre Occidental, y su salida hacia el Pacífico ocurre a través de un cañon angosto y de longitud reducida.

Otra característica es que el río corre cercano al parteaguas

(58) Myers Norman "Gala an Atlas", Gerard Durrell, New York 1984, p.105

(59) Ibid

izquierdo, no teniendo tributarios de este lado; en cambio, por la margen derecha los afluentes son numerosos e importantes, como el río Verde. Este río nace a "20 km al Sur de la ciudad de Zacatecas y tiene una longitud de 350 km hasta su confluencia con el Grande de Santiago"(60). Su cuenca abarca parte de los estados de Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco y Guanajuato.

El río Lerma es de vital importancia para el abastecimiento de agua de la ciudad de México, cuyas fuentes brotantes en Almoloya del Río son captadas en gran proporción, así como varios de sus afluentes. Como recorre extensas zonas industriales, sus aguas están altamente contaminadas.

Río Balsas-Tepalcatepec. Esta cuenca sigue en extensión a la del Lerma-Santiago con una "superficie de 115,000 km²"(61). El río Balsas nace en el valle de Puebla, en la unión de los ríos Atoyac y Mixteco, con el nombre de Mezcala. Al pasar por el pueblo de Balsas, Gro., toma este nombre, y a partir de su confluencia con el Tepalcatepec lo cambia por el Zacatula hasta su desembocadura. El Balsas, con sus afluentes, recorre la mayor parte de la Depresión del Balsas.

La cuenca comprende parte de los estados de Morelos y Tlaxcala, y grandes porciones de Puebla, Oaxaca, México, Guerrero y Michoacán. Sus afluentes son varios, entre los que destacan: el Nexapa, el Amacuzac, el Tejupilco, y el Marqués; este último nace con el nombre de Cupatitzio, cerca de Uruapan, y forma el Salto de la Tzararacua.

El afluente más importante es el Tepalcatepec, que recorre parte de

(60) Myers Norman, "Gala an Atlas", Gerard Durrell, New York 1984,p.109

(61) Ibid

Jalisco y de Michoacán antes de unirse al Balsas. Sobre este afluente se ha construido, en el estado de Michoacán, la presa Chilatán, "con capacidad de 806 millones de metros cúbicos, lo que permitirá irrigar más de 65 mil hectáreas"(62) para fortalecer la producción de granos básicos y la exportación hortifrutícola.

El aprovechamiento del Río Balsas es importante en la producción de energía hidroeléctrica. A 60 km de su desembocadura se construyó la presa del infiernillo, planta eléctrica que abastece de energía a varios estados; más adelante está la planta hidroeléctrica de Las Truchas, la cual ha contribuido a desarrollar la industria siderúrgica de la zona.

La Comisión del Río Balsas promovió el desarrollo integral de la cuenca en la región Mixteco-Tlapaneca de los estados de Oaxaca, Guerrero y Puebla. Entre las obras realizadas están las presas de Palos Altos para regar los valles de Tierra Caliente, Gro., y la presa La Villita, construida en el cauce principal del río Balsas, en el límite de los estados de Guerrero y Michoacán.

El río desemboca en varios brazos, pero el curso fue rectificado entre la presa La Villita y el océano Pacífico en un solo cauce con el fin de construir el puerto Lázaro Cárdenas, para facilitar el abastecimiento de la planta siderúrgica y dar salida al Pacífico a la producción local.

Río Papagayo, se localiza en Guerrero y es importante porque abastece de agua al puerto de Acapulco.

Río Atoyac-Verde. Se ubica en Oaxaca y atraviesa las mesetas centrales de esta entidad con el nombre de Atoyac, y en su curso inferior con el Verde este río pasa por la ciudad de Oaxaca y

(62) Myers Norman, "Gala an Atlas", Gerard Durrell, New York 1984, p.111

continúa hacia el Pacífico donde desemboca.

Río Tehuantepec. En su curso inferior recorre la llanura costera del Istmo de Tehuantepec, en él se construyó la presa Benito Juárez.

Río Suchiate. Se localiza en Chiapas y es importante por ser límite internacional con Guatemala en una extensión de 85 km. Es el último río de la vertiente del océano Pacífico.

VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO

La vertiente del Golfo de México está constituida por numerosos ríos; los más importantes, a partir del Norte, son:

Río Bravo. Sirve de límite entre México y Estados Unidos de América. Nace en este país con el nombre de río Grande, correspondiendo el "51% de su cuenca a México"(63). A partir de Ciudad Juárez, Chihuahua, hasta su desembocadura, la mayor porción de agua que recibe es de afluentes mexicanos, en tanto que el único afluente estadounidense es el río Pecos.

En las riberas del Bravo se han establecido poblaciones importantes como Ciudad Juárez, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Ciudad Guerrero, Ciudad Alemán, Camargo, Reynosa, Matamoros y otras en el lado de Estados Unidos, como El Paso, Laredo, Río Grande y Brownsville.

Su caudal, que es muy irregular (depende básicamente del volumen de lluvia), ha sido aprovechado para represar agua en numerosos vasos de almacenamiento que se han construido sobre la corriente principal, lo cual ha modificado el caudal del río y de algunos de sus afluentes.

(63) Myers Norman, "Gala an Atlas", Gerard Durrell, New York 1984, p.113

Sus frecuentes avenidas, que ocurren generalmente entre los meses de junio, julio y agosto, causaban grandes desastres en los plantíos de algodón. Este problema quedó resuelto al construirse, en el estado de Tamaulipas, la presa Falcón por los gobiernos de México y Estados Unidos; también en colaboración se construyó la presa de La Amistad, cerca de Ciudad Acuña, Coahuila.

El principal afluente del río Bravo es el Conchos, de gran importancia económica, ya que ha transformado en esta área el paisaje árido de Chihuahua. En este río se han "construido presas como La Boquilla, Luis L. León, Francisco I. Madero, Torrecillas, El Parral y Ojo Caliente, que han hecho florecer las ciudades de Jiménez, Ciudad Camargo, Delicias, Meoqui y otras"(64), cuya influencia económica se refleja en la ciudad de Chihuahua. En esta ciudad se ha aprovechado el agua subterránea para compensar la insuficiencia del escurrimiento superficial.

Río San Fernando. Nace en Nuevo León y recorre de W a E el estado de Tamaulipas para desembocar en la Laguna Madre, en el Golfo de México. Se le conoce también como río de las Conchas por la gran cantidad de conchas que se encontraron en su lecho, y San Fernando porque pasa por la Villa de San Fernando. Sirve de límite entre Tamaulipas y Nuevo León.

Río Soto la Marina. Nace en la Sierra Madre Oriental, en Nuevo León, con el nombre de río Blanco, y al internarse en Tamaulipas toma el nombre de Purificación por la transparencia de sus aguas. Pasa por los municipios de Cúémez, Padilla y Abasolo, donde recibe el caudal del río Jiménez, que es el último de sus tributarios. Al cruzar el pueblo de Soto la Marina toma nombre y en curso suave desemboca en el Golfo de México.

(64) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.106

Río Tamesí. Nace en la Sierra Madre Oriental, en el municipio de Palmillas, Tamps., y es el que en mayor grado favorece la agricultura de este estado.

Su cuenca abarca todo el sureste del estado; se le conoce también con el nombre de Río Guayalejo. Después de cruzar la laguna de Cairel se divide en dos brazos que van a unirse al Río Pánuco, a 16 km antes de su desembocadura.

Río Moctezuma-Pánuco. Se inicia con las aguas del Gran Canal del desagüe de la Cuenca de México, que a través del túnel de Tequisquiác y el Tajo de Nochistongo descargan su caudal en el río Salado, el cual se une al río Tula para formar la corriente del San Juan del Río, que más adelante recibe el nombre de Moctezuma. Este río capta afluentes y riega la zona de la Huasteca, y en los límites de Veracruz y San Luis Potosí se le une el Tamuín para continuar hasta el Golfo de México. "La cuenca de este río cubre 8,800 km² de la Altiplanicie Meridional, con un recorrido de 680 km desde la ciudad de México"(65). En su desembocadura se construyó el puerto fluvial de Tampico, a donde llegan embarcaciones de gran calado; embarcaciones menores navegan hasta la confluencia del Moctezuma con el Tamuín. El puerto debe ser dragado periódicamente a fin de mantenerlo abierto a la navegación.

Al sur del Pánuco existen varios ríos poco extensos, no navegables por la formación de barras en su desembocadura. Su importancia es pesquera y turística; entre ellos destacan los ríos Tuxpan, Cazones, Tecolutla, Nautla, Actopan, Antigua y Jamapa.

Río Blanco. Tiene importancia porque sobre esta corriente se ha desarrollado un distrito industrial y se han construido varias plantas hidroeléctricas que benefician a las ciudades de Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y Orizaba.

(65) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población", Limusa, México 1990, p.115

Río Papaloapan. La cuenca del Papaloapan vierte sus aguas en el Golfo de México a través de la Laguna de Alvarado. Recorre los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz, correspondiendo a esta última entidad la mayor parte del río. el 60% del área de la cuenca comprende las tierras altas de la Sierra Madre Oriental y se extiende desde el Pico de Orizaba hasta el llamado Nudo de Cempoaltépec, en Oaxaca

El río Papaloapan "nace en la Sierra de Juárez con el nombre de río Grande, después Tomellín y al unirse al río Salado forman el Santo Domingo"(66), al cual se le une el río Valle Nacional. A partir de dicha confluencia, en Ciudad Alemán toma el nombre de Papaloapan hasta su desembocadura, recibiendo los aportes de los afluentes Tonto, Playa Vicente y San Juan.

Sobre la corriente del río Tonto se construyó la presa Presidente Alemán.

El río Papaloapan ha sido determinante en la historia de los pueblos de la llanura costera; en su márgenes se desarrollaron grandes culturas como la olmeca y fue importante ruta comercial en el pasado. Actualmente constituye una gran reserva para la generación de energía hidroeléctrica y el riego. Sólo es navegable en un corto tramo en su curso bajo.

En el alto Papaloapan existen regiones semidesérticas, pero en el bajo Papaloapan el río con frecuencia inunda las llanuras en la época de lluvias, causando graves daños.

Río Coatzacoalcos. Este río irriga la región Sur de Veracruz. Es una de las más importantes corrientes fluviales del país. Su volumen proviene principalmente de los ríos Uxpanapa y Jaltepec, sus mayores afluentes.

(66) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población", Limusa, México 1990, p. 117

Nace en el estado de Oaxaca, en la Sierra Atravesada, y cruza el estado de Veracruz hasta desembocar en el Golfo de México, con "un recorrido de 332 km"(67). Está vinculado a la navegación y al movimiento portuario que apoya el desarrollo petroquímico de la región.

Río Mezcalapa-Grijalva. Nace en la Sierra de los Cuchumatanes, en Guatemala; al cruzar la frontera penetra en el valle de Chiapa con el nombre de río Grande de Chiapa, y a partir de las Palmas se llama Mezcalapa. Cerca de Tuxtla Gutiérrez este río ha labrado el Cañón del Sumidero, y al salir, cerca de Chicoasén, fluye hacia la planicie costera con el nombre de Grijalva, hasta unirse al río Usumacinta y desembocar en la llanura aluvial de Tabasco.

Sus afluentes son numerosos en su margen izquierdo, sobresaliendo el Jiquipilas. Sobre el curso del río Mezcalapa se construyó la presa Malpaso, que actualmente se llama Nezahualcōyotl.

Río Usumacinta. Se origina en la Sierra de los Altos, en Guatemala, con el nombre de Salinas. En la parte que forma límite internacional con México toma el nombre de Chixoy. A partir de la confluencia de este río con el de la Pasión se llama Usumacinta, hasta su desembocadura.

El Usumacinta es uno de los ríos más grandes de México; "su cuenca, de 68,000 km², se reparte entre Guatemala y México, correspondiendo a este último 28,000 km²"(68). A 12 km de su desembocadura, en la Laguna de Términos, une sus aguas con las del Grijalva, formando un solo sistema fluvial en su curso inferior, en el estado de Tabasco. En esta zona se localizan grandes extensiones de tierras aluviales muy pantanosas por las intensas lluvias monzónicas.

(67) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.117

(68) Ibid

En las grandes cuencas donde las avenidas, causadas por abundantes lluvias o por ciclones, producen grandes inundaciones, deben realizarse obras para controlar los desbordamientos. También los azolves que transportan los ríos van rellorando el cauce y forma barras en la desembocadura, lo que favorece también las inundaciones, por lo que se requiere la construcción de una amplia red de canales, embalses y presas de derivación.

Río Candelaria.- Nace en Guatemala y continúa por el estado de Campeche, siendo su curso de mayor longitud en esta región, por lo que su cuenca puede considerarse nacional.

VERTIENTES DEL MAR DE LAS ANTILLAS

En esta vertiente solamente desemboca el río Hondo, que tiene "una longitud de 173 km y es límite internacional con la República de Belice"(69). Se origina en la confluencia de los ríos Xomosha y Azul, que también forman límite internacional con ese país. El río Hondo es navegable en un corto tramo; en tiempo de lluvias, al aumentar su volumen, las embarcaciones pueden llegar hasta la confluencia de los ríos Azul y Xomosha.

VERTIENTES INTERIORES

Las vertientes interiores se dividen en endorreicas y arreicas. Las endorreicas la forman corrientes superficiales que descargan sus aguas en lagos o lagunas, y las arreicas carecen de escurrimiento superficial. Algunas cuencas lacustres han desaparecido, y de las que existen muy pocas tienen importancia, por su corta extensión o escaso volumen. Entre las que merecen mención se encuentran: Laguna de Guzmán, Laguna de Santa María, Laguna de Patos, Laguna de Mayrán, Laguna de Viesca, Lago de Cuitzeo, Lago de Pátzcuaro.

(69) Ayllón Torres Teresa, México sus Recursos Naturales y Población", Limusa, México 1990, p.117

4.2.- EL RIO BRAVO (GRANDE) Y SUS AFLUENTES.

En los Estados Unidos de América, en las vertientes orientales de las montañas rocallosas, al sur del estado de Colorado, inicia el río Bravo con "2,900 kilómetros de recorrido al Golfo de México. De más de 3,500 metros de altura sobre el nivel del mar y alimentando con torrentes que produce el deshielo de las cimas cubiertas de nieves perpetuas de las San Juan Mountains, se precipita en rápidos y saltos rumbo al este y en un amplio giro cambia al sur ante los contrafuertes de la Sangre de Cristo Range, que de gran distancia al noreste converge con aquellas montañas"(70). No bien principiado su curso, las presas Río Grande y Continental detienen ya sus aguas para beneficio de antiguos riegos indios y españoles.(Ver anexo 3) El Bravo, antes de salir del estado de Colorado y cortar perpendicularmente su límite con Nuevo México, en un ancho valle cultivado de tiempo inmemorial, recibe de la serranía de occidente los tributarios Alamosa y Conejos y de la oriental los San Luis y Costilla.

A continuación de las barrancas y cañones de la reunión montañosa, llega el afluente Chama que, procedente de la vertiente contraria, ha rodeado las San Juan Mountains; sus amplias vegas, con la antigua presa El Vado y la reciente de Aviquiú, sostienen un aprovechamiento agrícola de mucha importancia. Llegados todos por occidente, aportan sus aguas los ríos Jémez, Puerco y Salado, y al centro del fértil valle se alza Albuquerque, la capital de Nuevo México.

Al sur del último afluente mencionado, el Bravo sin más tributarios se abre camino penosamente por los arenales de la Jornada del Muerto, en donde desaparecían las aguas de estiaje que sobraban al incrementarse los consumos en los valles de San Luis, Chama y Española, en el último cuarto del siglo próximo pasado, y aún las avenidas de poco volumen.

(70) Ernestc Enriquez Coyro "El Tratado entre México y los Estados Unidos de América sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.29

Aproximadamente a 224 kilómetros aguas arriba de Ciudad Juárez, Chihuahua, a la mediación de la Jornada del Muerto, en una garganta rocosa llamada Elephant Butte y en las cercanías de la población de Engle fue construida la presa en su tiempo la mayor del mundo para almacenar y regular el caudal bronco destinado a regadíos norteamericanos en Nuevo México y Texas, hasta el término del Valle de Ciudad Juárez-El Paso y a entregar a nuestro país los "74,040,000 m³ anuales (60,000,000 a.p.a.)"(71) que le asignó la Convención entre México y EUA de mayo de 1906.

A poco más de 6 kilómetros de Ciudad Juárez y algunos metros al norte de la línea límite entre las dos repúblicas, la Presa Americana deriva aguas del Bravo a los riegos en el Valle de El Paso. Corto trecho antes, el río ha cambiado al sureste su dirección hasta entonces predominante de norte a sur.

Desde el punto en que toca la margen derecha del Bravo la línea fronteriza con rumbo al Océano Pacífico, hasta el Golfo de México y por 2,000 kilómetros, la mediación del canal o cauce más profundo marca el límite entre las dos repúblicas; con excepción de ciertos tramos secos, resultantes de los llamados bancos, en donde monumentos terrestres hacen la conexión con la divisoria fluvial interrumpida. Alrededor de 3 kilómetros aguas abajo del principio de esta divisoria, la Presa Internacional desprende de su extremo sur la Acequia Madre que conduce a las tierras mexicanas del Valle de Ciudad Juárez las aguas que EUA entregan en cumplimiento de la ya mencionada convención de 1906.

Después, el Bravo de una manera extraordinaria errática y divagante, recorría los 125 kilómetros del amplio Valle de Ciudad Juárez-El Paso hasta entrar en el cañon de Cajoncitos, a la altura de la población norteamericana de Fort Quitman".(72) Con el

(71) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los E.U.A. sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.30

(72) Ibid p.31

permanente mudar de su lecho, segregaba sin cesar porciones del territorio de algunos de los dos países y acrecía, con ellas, al del otro; bien en forma lenta y gradual por depósitos de aluvión o de manera súbita a causa de avulsiones y violentos cambios de ubicación de largos tramos del cauce. Este último, es el caso de la formación de los bancos; de los cuales fueron famosos en esa región, los de El Chamizal, San Lorenzo, Isla de Córdova e Isla de San Elisario que motivaron fricciones y negociaciones diplomáticas entre los dos países. A fin de solucionar los conflictos jurisdiccionales y de frontera, fue necesario ir conviniendo en ciertas modificaciones y modalidades de interpretación de los tratados de límites hasta que, en 1933, se les dio fin con las obras internacionales para el encauzamiento artificial del Bravo en el Valle de Ciudad Juárez- El Paso. Al realizarse el proyecto de cauce rectificado se diseñó la solución técnica para el cumplimiento del fallo arbitral favorable a México del caso de El Chamizal, que se llevó a cabo hasta 1963 al formarse la coyuntura política adecuada.

A partir del Cañon de Cajoncitos, el río emprende un largo trayecto por desfiladeros y cañones. Al principiar una gran curva cuya porción más al sur encuentra el límite de los estados de Chihuahua y Coahuila, recibe en la margen mexicana, al Conchos, en el valle de terrenos de regadío de Ojinaga en donde formó un gran banco. "El Conchos, con su importante cuenca de captación en el estado de Chihuahua, tiene notables posibilidades de aprovechamientos agrícolas y proporciona, en virtud de las Chihuahua, Chuvistar, El Rejón, Francisco I. Madero, La Boquilla, Rosetilla y Luis L. León, la aportación más regular e importante al Bravo".(73) En seguida, arriba del lado norte las corrientes Alamito y Terlingua y del

(73) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los E.U.A. sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.31

mexicano las de San Carlos, San Antonio, el Guaje y el Alazán.

El río, ahora rumbo al noroeste, atraviesa una alta estribación de la Sierra Madre Oriental que lo obliga a formar rápidos y a despeñarse por escarpados desfiladeros. Más abajo, su curso vuelve hacia el oriente, llegan los tributarios norteamericanos, Maravillas San Francisco y Lozier, y poco después, al recobrar su dirección general sureste, el largo Pecos, muy importante por sus sistemas de riego con los almacenamientos de McMillan, Avalon y Red Bluff.

A las montañas e inaccesibles barrancas, a partir de la confluencia del Pecos, siguen pequeños y fértiles valles y series de colinas de mediana altura. Allí, se unen al Bravo, en la ribera norte, el Devils, el San Felipe y el Pinto, mientras por el sur numerosas corrientes de corta extensión, pero que acrecen sensiblemente su caudal: el Caballo y la Zorra y Las Vacas, San Diego, San Rodrigo y río Escondido.

La presa internacional La Amistad fue construida a 21 kilómetros aguas arriba de Ciudad Acuña y al sur de la confluencia con el Devils que desagua, desde entonces, en su embalse. Es una de las grandes obras ordenadas por el Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos de América del 3 de febrero de 1944; opera desde mediados del año de 1968. De su gran capacidad de "6 890 000 000 m³, 2 680 000 000 se reservan para el control de avenidas y 3 650 000 000 almacenan agua para riego".(74) A partir de aquella fecha, con la operación coordinada de la presa Falcón, el control total del río Bravo prácticamente es efectivo.

Poco aguas arriba de la población norteamericana de Zapata está El Rincón, lugar escogido por EUA para una derivación de riego por gravedad a sus tierras del Valle de Brownsville. Tal sistema hidráulico hubiera sido capaz con los varios almacenamientos anexos

(74) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los E.U.A. sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.32

proyectados de extraer toda el agua del Bravo que llegara al mencionado punto, dejando sin posibilidades de desarrollo agrícola a nuestro Valle de Matamoros.

A la altura de la población mexicana de Mier, el Bravo entra en el trayecto de los 400 kilómetros de la ancha sabana litoral y recibe los dos últimos afluentes de importancia, los mexicanos Alamo y San Juan. La torrencial y peligrosa contribución de este último estaba ya, en 1943, regulada en gran medida por la presa El Azúcar.

En su último recorrido como en los valles de la región de las colinas el Bravo se alarga en las pronunciadas ondulaciones que hace y deshace su eterno divagar. El problema fronterizo de los bancos exige, en algunos de tales lugares, el encauzamiento artificial del río.

En virtud del Tratado de 1944, México pudo construir la Presa Internacional de Derivación de Anzaldúas, a 8 kilómetros antes de Reynosa y 61 río arriba de la toma El Retamal. "El canal de la derivación conectado a la laguna El Culebrón y a otros pequeños almacenamientos los de Palito Blanco 1 y 2 permiten el riego de una área neta de 210,000 hectáreas. En 1969 se regaron, sólo por el canal Anzaldúas, 194,946 hectáreas".(75) En su tramo final de 200 kilómetros funcionan, en ambas márgenes del río, plantas de bombeo. La gran área de drenaje del río comprende una superficie de "456,700 km²; 50.5% en EUA y 49.5% en nuestro país. De los 10 a 12,000,000,000 m³ anuales de captación, 52% proceden de territorio norteamericano y 48% del de México".(76)

Al excluirse el Alto Bravo, cuyo régimen de distribución de aguas quedó regido por la Convención de 1906, la cuenca se reduce a "360,000 km², el 58.4% en nuestro país y 41.6% en el vecino del

(75) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los Estados Unidos de América sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.33

(76) *Ibid* p. 34

Norte; y del caudal, abajo del cañón de Cajoncitos en 1943, de aproximadamente 8,500,000,000 m³, procedía el 68.4% de México (5,810,000,000 m³)"(77).

El régimen natural del río es esencialmente irregular e imprevisible, debido a las súbitas tormentas tropicales que afectan a las más impensadas regiones que drena. Meses y años de corriente insignificante y, de pronto, centenares de miles de metros cúbicos por segundo, desbordaban el cauce y arrasaban poblaciones y sembradíos, sobre todo en el Bajo Bravo cuyo problema de protección contra inundaciones fue muy agudo y grave.

Tal régimen, de escaseces ruinosas en las épocas de los riegos y superabundancias temibles en la temporada de lluvias, hacía que, hasta 1943, año tras año, faltara agua para los aprovechamientos agrícolas existentes y, en cambio, se fueran al mar, sin provecho y sin remedio, "alrededor de 4,400,000,000 m³ anuales en promedio, o sea el 36% del caudal total o el 52% del correspondiente al conjunto Porción Media y Bajo Bravo"(78).

En aquel año, México aprovechó "2,230,000,000 m³ para regar 246,810 hectáreas y EUA 5,524,000,000 m³ y 655,978 hectáreas (28 y 72% respectivamente). En cambio, en 1969, en virtud de la ejecución de las disposiciones del Tratado de 1944, de 1,236,000 hectáreas regadas en toda la cuenca, 560,000, en números redondos, lo fueron en México y el resto, 676,000, en EUA; o sea, respectivamente, 45.3 y 54.7%"(79). Únicamente se fueron al mar sin aprovechamiento 307,000,000 m³, volumen en verdad insignificante de 2.5% del caudal total.

El río ha quedado controlado, en sus aprovechamientos y avenidas, con el volumen utilizable de los vasos de almacenamiento nacionales e internacionales en toda la cuenca; corriente principal y afluentes.

(77) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los E.U.A. sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.34

(78) Ibid

(79) Ibid p.35

4.3.- EL RIO TIJUANA Y SUS AFLUENTES.

El pequeño río Tijuana, de 152 kilómetros de longitud, se forma con dos redes de pequeños tributarios: la rama mexicana de las Palmas y la norteamericana del Alamar.

Nace en México de la unión del Río Las Palmas y del Arroyo Matanuco; abajo de su confluencia se construyó la Presa Rodríguez, con 138,000,000 m³ de capacidad.

9 kilómetros aguas abajo y todavía en tierras mexicanas recibe, procedente de EUA, al arroyo Alamar (Cottonwood) su principal tributario.

En las montañas norteamericanas, muy cercanas a la frontera internacional, en donde nacen las pequeñas corrientes que constituyen la rama del Cottonwood (Alamar), están construidas las presas Morena y Barret, con "117,145,000 m³"(80) de capacidad conjunta.

El minúsculo río de Tecate surca territorio mexicano paralelo a la divisoria fronteriza y fluye al Alamar (Cottonwood) en el punto en que éste cruza la divisoria fronteriza; lugar en que se proyectó construir la presa internacional "Marrón".

El Tijuana pasa a EUA cerca de la ciudad mexicana de su nombre; 9 kilómetros más al occidente y 2 kilómetros al norte de la frontera desemboca en el Océano Pacífico.

El área de su cuenca es de "4,500 km²; 73.4% en México y 26.6% en EUA. El volumen anual promedio de escurrimiento es de 74,000,000 m³ con ocasionales crecientes de hasta 100,000,000 m³. Sin embargo, en los últimos treinta años el promedio de almacenamiento en las presas norteamericanas ha sido de sólo 38,620,000 m³ y en la mexicana Rodríguez de 44,491,000 m³; o sea, de una capacidad conjunta total de 225,148,000 m³"(81), poco menos de la tercera parte. En el sitio de la proyectada presa Marrón no ha pasado, en el mismo lapso, sino un promedio de 10,000,000 m², lo que ha vuelto

(80) Ernesto Enríquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.43

(81) Ibid

poco aconsejable su construcción. Especialmente desde 1950 asola a la cuenca del Tijuana una severa sequía y en 1968 la aportación de la cuenca fue del "5% de lo normal; todo el almacenamiento que se obtuvo fue de 13%, 2,800,000 m³ en Morena-Barret y 1,484,000 m³ en Rodríguez"(82). En tales condiciones, el agua existente no puede satisfacer ya las respectivas necesidades de las poblaciones de San Diego y Tijuana, y las superficies regadas son ínfimas.(Ver anexo 4)

La importancia de este pequeño río internacional consiste en ser la única corriente en una región rica, poblada y de gran interés político para los dos países. Región en la cual los suministros de agua son muy limitados y alcanzan un alto precio.

(82) Ernesto Enríquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.44

4.4.-EL RIO COLORADO Y SUS AFLUENTES.

En el estado de Colorado, EUA, en la vertiente contraria del mismo complejo orográfico de las Montañas Rocallosas en donde nace el Bravo y en latitud más al norte, se inicia el Río Grand que, después de fluir 677 kilómetros hacia el oeste y luego al suroeste, se reúne, en el oriente del estado de Utah, con el Green.

Este ha recorrido, a su vez, "1,120 kilómetros al sur franco desde las montañas Wind River en la porción occidental del estado de Wyoming".(83) La unión de las dos corrientes forma el Colorado.

Grand y Green, surgen de altos macizos montañosos cuya gruesa capa anual de nieve les asegura una aportación considerable y bastante regular. La naturaleza quebrada y fragosa de toda la región multiplica sus arroyos, ríos y lagos tributarios, a la par que la ininterrumpida sucesión de recodos, vegas y valles, facilita los aprovechamientos industriales y agrícolas que restan volúmenes importantes a sus caudales.

El Grand en dos ramas gemelas, Grand y Gunnison, se desprende hacia el oeste del mismo sistema de altas cordilleras y las reúne en Grand Junction, poco antes de salir por el lindero occidental de Colorado; al entrar a Utah acrecientan su escurrimiento con el Dolores, procedente del extremo norte de las San Juan Mountains y todos reúnen sus aguas en la presa Dewey. Por su lado, el Green almacena las aportaciones de sus numerosos tributarios montañoses en Flaming George, en el límite sur de Wyoming y, aguas abajo, en Ouray, los caudales de los ríos Yampa y White que confluyen por su izquierda.

Reunidos Grand y Green y formando el Colorado, "se inicia su recorrido de 1,600 kilómetros, en dirección sureste, para llegar al Golfo de California".(84) Ya para alcanzar el lindero sur de Utah, de regiones aún abruptas y al salir de ellas, recibe del oriente al caudaloso río San Juan que viene de la lejana región norte de

(83) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.35

(84) Ibid

Nuevo México. (Ver anexo 5)

Lees Ferry, algunos kilómetros al sur del límite Utah-Arizona, marca la separación entre la zona superior de captación permanente y la inferior de mero escurrimiento; así como las dos divisiones de la cuenca norteamericana convenidas para los efectos de distribución del caudal del Colorado. En las cercanías de Lees Ferry, al término del imponente Glen Canyon, fue construida la presa de este nombre que produce el embalse de Lake Powell, uno de los mayores del mundo, a donde llega en la actualidad el afluente San Juan. La gigantesca obra hidráulica apenas inicia su operación regular, destinada a aprovechar a su máximo el escurrimiento de la División Superior con miras al cumplimiento de las obligaciones de entrega de agua a la Inferior y, en su caso a México.

Casi al terminar el tramo de mesetas y cañones, "al fin del Black Canyon y después de que el río hace una conversión de 90 grados al sur, está construida la presa Boulder que forma el lago artificial Mead"(85); en 1943 el mayor del mundo en su género. A él llegan, del norte, el río Virgen y otros pequeños afluentes. La gigantesca presa, con su notable capacidad de "33,000,000,000 m³"(86), puede almacenar el escurrimiento promedio de año y medio del caudal íntegro del Colorado. En el año citado proporcionaba ya una regularización suficiente del régimen fluvial que se hace completa ahora con la operación combinada del Lake Powell.

El Colorado entra a continuación, con última dirección sur, a una llanura de escasa pendiente, por lo general desértica e interrumpida con pequeñas sierras de "500 a 1,500 metros de altura sobre el nivel del mar"(87). Aproximadamente a 80 kilómetros abajo de Boulder, en la garganta Bull's Head, se levantó la presa Davis; complementa la tarea reguladora y atiende, aproximadamente con la

(85) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.35

(86) Ibid

(87) Ibid

mitad de su capacidad, los requerimientos de nuestro país en el suministro del agua que le asigna el Tratado de 1944.

A continuación, el Colorado se dilata por valles arenosos y desérticos que el milagro del riego ha convertido en campos agrícolas feraces, huertos y jardines.

"Al término de una amplia curva rumbo al este, de la derivación Imperial arranca el canal, de 120 kilómetros de longitud, llamado All American"⁽⁸⁸⁾. Esta obra maestra, de 60 metros de ancho en su fondo, principia paralela al río para llegar, a corta distancia al sur, a la presa Laguna; allí, la gran instalación hidroeléctrica y de sifones, Siphon Drop, devuelve al río el agua usada en generar energía eléctrica y envía el resto, salvando por abajo el Colorado, a vivificar desiertos de Arizona. En seguida, el impresionante canal por terrenos permeables se aparta al oeste y regresa junto al río a fin de atravesar, a pocos metros de la frontera con México, el cerro Pilot Knob mediante un profundo tajo. El Pilot Knob es la única masa rocosa del lugar y el último apoyo firme para obras hidráulicas de importancia. Después de 12 kilómetros de arenas que parecían infranqueables para cualquier conducción de agua el canal, paralelo de nuevo a corta distancia a la línea divisoria internacional, se conecta con el sistema de riego del Valle Imperial de California, EUA, en el viejo canal de El Alamo, al que corta y sustituye en el abastecimiento a dicho regadío.

El Colorado, a partir de Siphon Drop, sigue hacia el suroeste hasta su confluencia con el larguísimo gila, en cuya cuenca existen construidas multitud de obras de almacenamiento y se han desarrollado extensos y florecientes regadíos. El Gila es un típico dren de tierras sin arbolado; las lluvias torrenciales producen crecientes súbitas de gran magnitud y de peligroso arrastre que motivaron los más graves desbordamientos en la porción mexicana del

(88) Ernesto Enriquez Coyro "El Tratado entre México y los EUA sobre Ríos Internacionales" Tomo I, UNAM, México 1975, p.36

Colorado. En cambio, los consumos, aún no completos, secan su cauce inferior durante algunos meses del año. "El notable conjunto de presas del sistema del Gila: Pleasant, Horseshoe, Bartlett, Roosevelt, Coolidge, Apache, Saguaro, Cave Creek, Gillespie y Painted Rock"(89), no es suficiente para las necesidades del árido y sediento Arizona, multitud de pozos extraen agua, cada día más salada, y el caudal disponible se usa y reusa varias veces, al extremo de que en la presa más baja del sistema, la de Painted Rock, el contenido salino vuelve su almacenamiento inaprovechable. Esta presa será controlada por el gobierno estadounidense para cumplir con la garantía de salinidad dada a México muy recientemente. Además, al completarse los proyectos de consumo de la asignación del estado de Colorado, se proyecta una presa, la última en el Gila, la de Sentinel, a fin de captar todos los retornos posibles e incluirlos en la entrega a México estipulada en el Tratado de 1944. En el Gila, a 800 metros de su unión con el Colorado, desemboca la descarga principal número 1 del Drenaje Wellton Mohawk, que desfoja el agua fósil salada procedente de la región de ese nombre del estado de Arizona.

El Colorado bordea la meseta de Arizona continuada al sur por la Mesa de San Luis en Sonora por 18 kilómetros, de oriente hacia occidente, y después, ligeramente al norte encuentra el Pilot Knob. En la falda del cerro, a 1,600 metros al norte de la frontera, en la margen occidental del río, están las compuertas Rockwood; unidas por un canal de corta extensión al Desagüe Pilot Knob del All American"(90), situado a la misma distancia al norte de nuestro territorio. De las compuertas mencionadas se desprende hacia el sur un canal de 6 kilómetros que cruza la divisoria internacional y va al antiguo arroyo mexicano El Alamo. El arroyo, acondicionado

(89) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.39

(90) Ibid

debidamente como canal, hace una gran curva abierta de cerca de 360 grados y a 60 kilómetros al oeste aproximadamente de aquella primera intersección con la línea fronteriza, repasa ésta en las inmediaciones de la población Mexicali-Caléxico; poco después, ya en EUA, el All-American Canal lo corta y sustituye en el abastecimiento del riego al Valle Imperial. El Alamo condujo durante muchos años por nuestro territorio el agua que hizo posible el desarrollo del citado Valle, uno de los regadíos más notables del continente; ahora sólo funciona al servicio de los cultivos en el Valle de Mexicali. (Ver anexo N°6)

La presa Imperial y el All American Canal sirven también para suministrar a México una parte del agua que le asigna el Tratado de 1944; la entrega se efectúa por el desfogue Pilot Knob, para ir a las tierras mexicanas por El Alamo. Sin embargo, desde 1950 nuestro país no ha requerido aguas procedentes del All American Canal ni derivadas en las compuertas Rockwood.

"En Pilot Knob, el río tuerce su cauce al sureste, entra en la planicie baja y pantanosa de su delta y cono de deyección. Casi enfrente de las compuertas Rockwood, a 1.3 kilómetros al norte de la línea fronteriza, llega al Colorado la Descarga Principal número 2 del Drenaje de Wellton Mohawk"(91).

Desde el punto en que intercepta al río Colorado 1,600 metros abajo del Pilot Knob, la línea divisoria internacional terrestre que va al Océano Pacífico, el centro del cauce más profundo, por 35 kilómetros aproximadamente, constituye el límite entre los dos países.

"a 1.8 kilómetros río abajo de la esquina noreste de la línea fronteriza, cruza el río la Presa Internacional Morelos"(92) que deriva, por el oeste, al antiguo canal de El Alamo, el agua que

(91) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.37

(92) Ibid

asigna a México el Tratado de 1944.

Inmediatamente abajo, en la margen izquierda del río, se abre "la Descarga Principal número 3 del Drenaje Wellton Mohawk"(93), destinada a desfogar abajo de la derivación mexicana el agua salada que ha venido perjudicando los cultivos mexicanos en el Valle de Mexicali. El canal revestido que lleva al desfogue, será prolongado, a costa de EUA, hasta el Estero de Santa Clara, en el Mar de Cortés, para desechar las aguas salinas y evitar su infiltración en el manto freático al ser enviadas por el cauce del Colorado.

A corta distancia de la Derivadora Morelos persisten las cicatrices de la lucha titánica de los años 1905-1907 para regresar el río a su cauce, cuando una serie de súbitas corrientes se abrieron paso al occidente, al canal de El Alamo y al arroyo Paredones. Por esté, un volumen considerable del caudal cruzó al lado opuesto de la base del delta, llenó la Laguna de los Volcanes la que más tarde hizo desaparecer con los sedimentos y en el Cerro de la Sierra de los Cucapás volteó al norte por el New River a la depresión del Saltón. Esta depresión, a "68 kilómetros al noroeste de Mexicali y a 84.64 metros bajo el nivel del mar"(94), recibió durante veinte meses, en los citados años, por el Alamo, Río Nuevo y la planicie intermedia valles de Mexicali e Imperial el gasto total del Colorado; se formó el Mar del Saltón que, en 1907, inundaba poco más de "130,000 hectáreas, con 20,000,000 m3 y cuya superficie llegó a 59.7 metros bajo el nivel del mar"(95).

En las inmediaciones de la población de San Luis, Sonora, al voltear hacia el oriente y hacerse terrestre la línea divisoria, con destino a Ciudad Juárez, Chihuahua, terminan los 35 kilómetros de frontera fluvial. El río, enmedio de grandes diques de protección,

(93) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.38

(94) Ibid

(95) Ibid

entra totalmente en territorio mexicano para su posterior recorrido de 144 kilómetros, imprecisos a causa de su permanente divagación y cambio morfológico.

Corto trecho, abajo de la intersección fronteriza mencionada, el Colorado recibía al río de las Abejas, pero en 1909 se precipitó por él a la desaparecida laguna de los Volcanes para irse, otra vez, al norte, al Mar del Salton. Nuevos diques de contención lo evitaron.

Así, a fin de evitar los giros desastrosos del río hacia el norte, con el consecuente arrasamiento de los valles de Mexicali e Imperial, fue necesario construir tres sistemas escalonados de diques de defensa, a un costo muy elevado por las condiciones de emergencia en que hubieron de hacerse: "Ockerson, Abejas-Saiz y Laguna Volcanes" (96).

Sin dejar un buen tramo del río de las Abejas, en 1929, el Colorado convirtió en su cauce que mantiene hasta hoy al canal de riego Bacanora; entre éste y el abandonado definitivamente en 1909, dejó una faja, ancha en 10 kilómetros, de terrenos que actualmente se cultivan.

Para concluir su actual camino, el Colorado se abrió paso al Hardy Colorado y usa el desagüe de éste al mar. El Hardy, que anteriormente era un mero cauce de alivio, corría desde la desaparecida laguna de los Volcanes por la falda de la serranía de los Cucapás en la parte oeste del Delta.

"A 68 kilómetros del mar, en el Marítimo, poco abajo de la confluencia con el Hardy, los efectos de las mareas se dejan ya sentir con fuerza" (97). La lucha permanente de mareas, corrientes, azolves y remansos de agua sin camino al mar, hace inutilizable la última porción del delta.

(96) Ernesto Enriquez Coyro, "El Tratado entre México y los EUA, sobre Ríos Internacionales", Tomo I, UNAM, México 1975, p.40

(97) Ibid

4.5. -INICIACION DE USO DE LAS AGUAS DEL RIO COLORADO.

Fue más o menos desde finales del siglo pasado cuando México y los Estados Unidos comenzaron a usar conjuntamente las aguas del Río Colorado, aprovechándolas para regar tierras del Valle de Mexicali y del Valle Imperial. "Este uso conjunto era en cierta forma obligatorio, pues, por razones topográficas, para que el agua tomada del Río Colorado escurriera por gravedad hasta llegar al Valle Imperial era necesario conducirla por canales construidos a través del Valle de Mexicali"(98). Como inicialmente el aprovechamiento se hizo en forma muy desordenada y hasta arbitraria, para regularizar la situación se creó, en 1904 y de acuerdo con las leyes de México, una compañía a la que se otorgó una concesión para derivar y conducir por territorio mexicano aguas del Río Colorado hacia el Valle Imperial y para emplear hasta la mitad de ellas en regar tierras del Valle de Mexicali.

Las primeras obras que se construyeron para derivar las aguas del Río Colorado fueron, en parte, causa de la gran inundación que, en 1905, además de sepultar bajo las aguas los Valles de Mexicali e Imperial formó el Mar del Salton al llenar una depresión natural del terreno situada en territorio de los Estados Unidos, al norte del Valle Imperial. En efecto, la compañía debía extraer las aguas mediante una obra de toma construida inmediatamente al norte de la frontera y conducir las por un sistema de canales con capacidad de 284 metros cúbicos por segundo, pero, siguiendo una conducta abusiva y sin conocimiento ni autorización del Gobierno de México, con flagrante desacato a la concesión mexicana, abrió imprudentemente una bocatoma en territorio mexicano, por la que, al ocurrir fuertes crecientes, se desvió el río abandonando su cauce y tomando un nuevo derrotero hacia el poniente y el norte. Después de controlada la inundación y vuelto el río a su cauce normal se reinició el aprovechamiento simultáneo del Valle de Mexicali y del

(98) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.10

Valle Imperial, esta vez con todo éxito, mediante nuevas obras que se construyeron. A pesar de que la agricultura, como todas las actividades en México, se vio afectada durante largos años por las acciones de la Revolución, en el Valle de Mexicali siguió ampliándose la zona de riego y de "4 mil hectáreas que se abrieron al cultivo en 1913 se pasó a regar 50 mil hectáreas en 1920"(99). Así durante muchos años, los dos valles mencionados, que geográfica y físicamente forman parte de uno solo, usaron simultáneamente agua y de la misma calidad y afrontaron unidos las mismas vicisitudes, en total y lógica igualdad de derechos. Esto refuta claramente la tesis que por conveniencia propia habrían de sostener los Estados Unidos al considerar a los terrenos situados en México como un valle por separado y tratar de calificarlo como usuario de aguas abajo, olvidándose incluso de las condiciones geográficas y topográficas.

(99) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional" SRE, México 1975, p.11

EL PACTO DE SANTA FE

Antes de 1922, coincidiendo con la suspensión de relaciones diplomáticas entre ambos países, los Estados Unidos mostraron un mayor interés en el aprovechamiento de las aguas del Río Colorado y realizaron estudios que consideraban, además de la necesidad de construir grandes presas de almacenamiento porque el régimen del río era muy irregular, la de independizarse de México para el aprovechamiento de esas aguas en el Bajo Río Colorado.

Después de calcular el escurrimiento anual del río y tomando en cuenta los precedentes que pudieran sentarse sobre el aprovechamiento de las aguas, los estados norteamericanos que participan de la cuenca del Río Colorado divididos en dos grupos, formado uno por los de la Cuenca Alta (Colorado, Nuevo México, Utah y Wyoming) y otro por los de la Cuenca Baja (Arizona, California y Nevada), procedieron a discutir un convenio sobre distribución de aguas; "en noviembre de 1922 firmaron el Convenio del Río Colorado (Colorado River Compact)"(100), mejor conocido como Pacto de Santa Fe. El objeto principal de esta acción era dividir por partes iguales, entre la Cuenca Alta y la Cuenca Baja, las aguas del Río Colorado, considerando esa distribución como un asunto interno, como si México no fuera también un usuario de las aguas del Río Colorado. Sin embargo, en el mismo Pacto estipularon que las aguas del Río Colorado que en lo futuro se tuvieran que entregar a México por compromiso internacional serían tomadas de lo que sobrara en la distribución que hacían y que si ese sobrante no era suficiente lo que faltara sería cubierto por la Cuenca Alta y la Cuenca Baja por partes iguales.

"En 1938 se creó en los Estados Unidos el Comité o Grupo de los Catorce, formado por los representantes de los siete estados norteamericanos de la cuenca del Río Colorado, nombrados por los respectivos gobernadores"(101). Este grupo de los Catorce ha tenido

(100) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.11

(101) Ibid

intervención primordial en todos los tratos que se han celebrado, tanto internos como internacionales, que se ocupan del uso de las aguas del Río Colorado y del desarrollo de su cuenca.

A partir de la firma del Pacto de Santa Fe se iniciaron en territorio norteamericano grandes obras para el control y aprovechamiento del Río Colorado. Al terminarse la Presa Hoover entonces conocida como Presa Boulder y admirada por ser la más grande del mundo, en 1935, se logró el control inicial de los escurrimientos del río y en "1942 se puso en operación el Canal "Todo Americano"(102), que hizo posible independizar desde entonces la irrigación del Valle Imperial de la del Valle de Mexicali, pues por este canal pudieron los Estados Unidos conducir por su territorio, desde la Presa Imperial, el agua que usan los valle californianos Imperial y Coachella, sin pasar por territorio mexicano. A pesar de estas obras, el distrito de riego de Mexicali siguió usando agua de la misma calidad que la empleada por los norteamericanos en el Valle Imperial.

(102) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.12

4.6.- EL TRATADO DE 1944

A medida que los Estados Unidos iban logrando un mayor control de las aguas del Río Colorado, para México se hacía más imperiosa la necesidad de llegar a un acuerdo con ese país para fijar, delimitar claramente y dejar establecido el derecho de México al uso de esas aguas. Esto se logró con la firma del Tratado de Aguas del 3 de febrero de 1944. (Ver anexo N° 7)

Al igual que muchos de los otros tratados ya mencionados en el capítulo de Tratados entre México y Estados Unidos, el de 1944 se negoció para conciliar intereses encontrados de las partes y tuvo que recurrirse a fórmulas que llenaran las necesidades urgentes del momento aun cuando dejaran al futuro la solución de problemas que pudieran surgir por incertidumbres y deficiencias provocadas por desacuerdos soslayados a fin de alcanzar acuerdos en puntos vitales.

Sobre la cantidad de agua del Río Colorado que debía ser asignada a México, punto que siempre se consideró el más importante de las largas y difíciles negociaciones, se llegó finalmente al acuerdo de que de las aguas del Río Colorado, cualquiera que fuera su fuente, se asignaría a México, anualmente, un volumen garantizado de "1,859,230,000 metros cúbicos (1,500,000 acres)" (103).

Que los negociadores no pudieron llegar a un acuerdo sobre la calidad de las aguas del Río Colorado asignadas a México y que era más importante y urgente para ambas partes establecer el compromiso de una asignación, lo demuestra el hecho de que la redacción aceptada por ambas partes fue aprobada por los Senados de ambos países basándose en interpretaciones diametralmente opuestas. Los negociadores norteamericanos obtuvieron la aprobación de su Senado arguyendo que más de la mitad del agua asignada a México se cubriría con aguas de retorno y de drenaje agrícola, producto de un uso anterior en los Estados Unidos y que tenían que llegar a México

(103) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.14

hubiera o no tratado; apoyaban esto sosteniendo que de acuerdo con la letra del Tratado no existía un compromiso sobre la calidad del agua y que podían entregar a México agua de cualquier clase.

Por su parte, los negociadores mexicanos explicaron ante su Senado que los Estados Unidos estaban obligados a entregar a México, de acuerdo con el espíritu y la letra del Tratado, aguas de buena calidad.

Aún cuando en el Tratado de 1944 no se estipuló, en forma precisa y concreta, la calidad que deberían tener las aguas del Río Colorado que se entregarían a nuestro país, México siempre consideró que las mencionadas aguas deberían tener las aguas del Río Colorado que se entregarían a nuestro país, México siempre consideró que las mencionadas aguas deberían ser de una cantidad tal que permitiera su aprovechamiento en usos benéficos. Es natural que para obtener su utilización más completa y satisfactoria en cualesquiera de los usos benéficos no deberían estar contaminadas en forma alguna.

"Por el Tratado de 1944 se creó la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos" (104) en sustitución de la antigua Comisión Internacional de Límites, pero con mayores facultades.

Salta a la vista que en los acuerdos internacionales o internos sobre la distribución y uso del agua del Río Colorado mencionados anteriormente, no se hablaba de calidad, entre otras razones porque en general el aprovechamiento se consideraba directamente proporcional al volumen y, en la opinión de México, porque se trataba de un bien común y no podía haber diferencia en el agua destinada a unos y a otros.

(104) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional.", SRE, México 1975, p.15

4.7.- LA DOTACION DE AGUA A MEXICO ANTES DE 1961

México construyó sobre el tramo limítrofe del Río Colorado una presa internacional derivadora, la Presa Morelos, situada pocos metros aguas abajo del lindero norte o frontera entre Baja California y California, destinada a sacar del lecho del Río Colorado el agua que llega a ella, derivándola hacia el Canal del Alamo para su utilización en el riego del Valle de Mexicali. Una vez terminada la Presa Morelos en 1949, se iniciaron las entregas tabuladas. Durante siete de los primeros diez años de su operación México recibió, además del volumen de "1850 millones de metros cúbicos anuales que le garantiza el Tratado, considerables excedentes"(105).

Esta situación de abundancia terminó precisamente al presentarse el problema de la salinidad, lo que contribuyó a que éste se agudizara. En el seno de la Comisión, la Sección de los Estados Unidos informó oficialmente, a mediados de 1960, que se encontraba muy adelantada la construcción de la Presa Glen Canyon, situada sobre el Río Colorado aguas arriba de la Presa Hoover; que según los planes del Departamento del Interior se iniciaría en ella el almacenamiento de aguas a principios de 1962, que a partir de entonces no habría extracción de aguas excedentes, mientras no se llenara la gigantesca Presa Glen Canyon, y que, durante ese tiempo, las entregas tabuladas a México se ajustarían al volumen garantizado de 1,850 millones de metros cúbicos anuales. En otras palabras: para almacenar "los 34,538 millones de metros cúbicos, que corresponden a la capacidad de la Presa Glen Canyon"(106), los Estados Unidos necesitarían un período de 25 años, durante el cual planeaban no entregar a México aguas excedentes, lo que equivaldría a una sequía artificial. De esta situación tuvo conocimiento oportuno la Secretaría de Recursos Hidráulicos, para tomarla en cuenta al hacer sus planes de riego.

Durante los primeros diecisiete años de vigencia del Tratado de 1944,

(105) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado Una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.13

(106) Ibid P.14

México recibió su dotación de agua del Río Colorado, y aun considerables excedentes, con una calidad sensiblemente igual a la del agua que empleaban para regar sus tierras los agricultores norteamericanos del distrito de riego Imperial en California y de la región de Yuma en Arizona. Esto, por lógico, era de esperarse, pues se trata de un solo valle que formó y cruza el Río Colorado en su tramo inferior, y bien puede decirse que la aplicación del Tratado, entonces, resultaba congruente con la historia del uso del agua en el valle mexicano-norteamericano, donde por más de medio siglo se habían usado aguas de igual calidad. Hasta entonces el agua del Río Colorado que México derivaba hacia el Valle de Mexicali en la Presa Morelos tenía una "salinidad o proporción de sólidos totales disueltos inferior a 900 partes por millón"(107), y era prácticamente similar al agua que llegaba por el Río Colorado a la Presa Imperial y que los agricultores norteamericanos derivaban de ahí hacia sus zonas agrícolas. Sin embargo existían dos situaciones especiales relacionadas con el agua entregada a México como parte de su asignación.

En el Valle de San Luis Río Colorado, desde antes de la firma del Tratado de 1944, se empleaban con éxito agrícola aguas provenientes de sobrantes de riego y algunos drenajes del Valle de Yuma que, aun cuando la calidad notablemente inferior, eran aprovechables por ser ahí muy arenosas las tierras regadas; consecuentemente, México no tenía en la práctica razón válida para objetarlas. También otros sobrantes de riego y drenajes, "que provenían casi totalmente de la Reservación Bard y del distrito de riego Gila Norte"(108), llegaban al Río Colorado aguas arriba de la Presa Morelos desde antes de la firma del Tratado de 1944 pero, por su volumen y calidad, prácticamente no alteraban la calidad de las aguas derivadas en la Presa Morelos. Estas situaciones, aceptadas por México, continuaron iguales después de la firma del Tratado.

(107) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado Una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.13

(108) *Ibid*

4.8.-SURGE EL PROBLEMA DE LA SALINIDAD

En el distrito de riego norteamericano de Wellton Mohawk, Arizona, que se encuentra al oriente de Yuma en las márgenes del Río Gila y se riega con aguas del Río Colorado llevadas en parte mediante bombeo desde la Presa Imperial, se presentó un problema de drenaje, ocasionado por la vieja acumulación, en el subsuelo, de las infiltraciones de sus propios riegos. Bajo las tierras regadas en Wellton Mohawk se encuentra una cuenca subterránea cerrada en tal forma que no permite la salidad de las aguas que llegan a ella, un verdadero vaso subterráneo que con el tiempo se fue llenando con aguas que alcanzaron un alto grado de salinidad debido en parte a las características geológicas del subsuelo y en parte a que, tiempo atrás, se usaron con fines agrícolas haciéndolas recircular varias veces entre la superficie y el subsuelo mediante bombas.

Al subir el nivel de las aguas en el vaso subterráneo llegó a alcanzar la zona en que se alojaban las raíces de los cultivos, perjudicándolos irremediablemente. La solución técnica que adoptaron las autoridades de los Estados Unidos frente a este problema de drenaje "fue desalojar del subsuelo las aguas subterráneas más profundas y llevarlas fuera de la zona de riego mediante la instalación de un sistema de pozos y canales recolectores"(109), lo que haría bajar el nivel superior de las aguas subterráneas y daría cabida a subsecuentes infiltraciones de riego, además de eliminar las aguas subterráneas extraídas en los pozos, que por su alto grado de salinidad no eran aprovechables para el riego ni tenían valor benéfico alguno. Los canales recolectores serían revestidos de concreto para evitar filtraciones que pudieran causar daños a los suelos y cultivos en la zona que cruzaran.

Desde un punto de vista técnico este procedimiento no podía objetarse y era el indicado; cualquier país del mundo lo habría

(109) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.17

adoptado en un caso similar. Lo inconveniente fue el destino que dieron a esas aguas de drenaje.

En efecto, Los Estados Unidos, una vez que terminaron las obras para extraer y recolectar las aguas de drenaje de Wellton Mohawk "con más de 60 pozos con sus respectivas bombas y un sistema de canales revestidos con capacidad de aproximadamente diez metros cúbicos por segundo"(110), sin decir nada, comenzaron a verterlas fuera de todo control al Río Gila, prácticamente en su confluencia con el Colorado, para que llegaran a la Presa Morelos mezcladas con las que escurrían por éste, procedentes de la Presa Imperial, y así formaran parte de las entregadas a México. Las obras fueron realizadas por el Bureau of Reclamation agencia del Gobierno de los Estados Unidos que depende del Departamento del Interior, sin notificar siquiera al Gobierno de México, a pesar de que era evidente para los Estados Unidos su alcance internacional. Como se ha dicho, México se dio cuenta de la contaminación provocada por las aguas de drenaje de Wellton Mohawk en el invierno de 1961, cuando redujo sus pedidos y la situación se tornó crítica para el distrito de Mexicali, pues las aguas que llegaban a la Presa Morelos tenían "una salinidad superior a 2,500 partes por millón"(111), lo que las volvía inútiles para su aprovechamiento agrícola.

(110) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.18

(111) Ibid

4.9.-MEXICO PROTESTA POR LA VIOLACION DEL TRATADO DE 1944.

Al quedar de manifiesto el origen de la contaminación provocada, México sostuvo que se violaban las estipulaciones del Tratado de 1944 y, desde luego, protestó enérgicamente por conducto del Comisionado mexicano ante la Comisión Internacional de Límites y Aguas y mediante una nota presentada al Departamento de Estado por el Embajador de México en Washington en la que se alegaba "que las aguas de drenaje procedentes de los pozos instalados en Wellton Mohawk no eran aguas de fuentes del Río Colorado sino aguas ajenas al mismo"(112), que no tenían ningún uso benéfico y que por el contrario contaminaban las aguas de la asignación de México.

Los Estados Unidos negaron que existiera, por su parte, una violación al Tratado de 1944, alegando que en él no se estipulaba la calidad de las aguas que habría de recibir México y sólo su procedencia como aguas del Río Colorado, cualquiera que fuera su fuente, y que las aguas de drenaje de Wellton Mohawk procedían del Río Colorado.

Aún cuando fuera objetable el procedimiento técnico empleado para resolver el problema del drenaje del distrito de Wellton Mohawk las autoridades norteamericanas fueron mucha más allá, cuando quizás por razones y presiones políticas, abandonaron el terreno técnico y calificaron a las aguas altamente salinas extraídas de esos pozos como aguas procedentes del Río Colorado y susceptibles de ser entregadas a México de acuerdo con el Tratado de 1944, en sustitución de otras de buena calidad que antes se le entregaban derivándolas de la Presa Imperial y que, así quedaban disponibles para beneficio exclusivo de Arizona. Esta calificación que interpretaba unilateralmente el Tratado y el propio acto que pretendía justificar, constituyeron, en sí mismos, el problema de la salinidad, a todas luces un problema jurídico y moral.

La procedencia y la calidad de las aguas del Río Colorado que

(112) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.17

debían entregarse a México se convirtieron desde entonces en los dos puntos clave de las interpretaciones divergentes que daban México y los Estados Unidos a las estipulaciones del Tratado de 1944, y también quedó de manifiesto que, con la situación creada, México era el único perjudicado y los agricultores de Arizona los únicos beneficiados.

Resultaba irritante que el Gobierno de los Estados Unidos adujera "que no se trataba de un problema internacional sino de una situación fortuita, desgraciada e inconveniente para México"(113), derivada del hecho de que este país, al ver elevada la salinidad de sus aguas, no estaba preparado para manejar aguas de calidad inferior; que por lo mismo, se trataba de un problema técnico y que dicho Gobierno, adoptando una actitud paternalista, ofreciera enviar a sus técnicos más calificados para comunicar a los mexicanos sus criterios sobre como resolver el problema de México.

(113) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p. 19

4.10.- LAS PRIMERAS NEGOCIACIONES

Después de los problemas surgidos y abordados anteriormente se tuvo que decidir entre demandar a los Estados Unidos ante un tribunal internacional por actos violatorios al Tratado o entrar desde luego en negociaciones para aliviar la grave situación. Se optó por la negociación, considerando los riesgos que correrían los agricultores mexicanos si la situación se prolongaba por el largo tiempo que pudiera durar un litigio, ya que México no podía tomar, por sí mismo, ninguna medida que aliviara temporalmente la situación, pues "el control de las aguas que llegan a México por el Río Colorado sólo puede hacerse en los Estados Unidos"(114). Sobre las negociaciones para buscar un remedio al problema, que se emprendieron sin que cada país dejara de sostener su posición antagónica en el caso.

Los Presidentes de cada país instruyeron a sus respectivos cancilleres se formularan recomendaciones sobre las medidas que debían adoptarse. En cumplimiento de esas instrucciones se procedió a integrar dos delegaciones de expertos en aguas de riego y suelos, una por México y otra por los Estados Unidos, y se suspendió el procedimiento para establecer las discrepancias que existían en la Comisión Internacional de Límites y Aguas.

Las delegaciones procedieron con toda actividad a estudiar el problema y sus soluciones técnicas haciendo visitas de inspección a los valles de Wellton Mohawk y de Mexicali, recabando toda la información conveniente, tomando y analizando numerosas muestras de suelos y aguas, e intercambiando sus opiniones técnicas del problema y de sus posibles soluciones.

Sus principales recomendaciones consistían en "la construcción de un canal para desviar aguas saladas de Wellton Mohawk a un lugar del Río Colorado aguas abajo de la Presa Morelos y en la perforación de pozos adicionales en el valle de Wellton Mohawk para

(114) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.19

poder regular y seleccionar los bombeos de acuerdo con los intereses de México"(115). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados no fue posible evitar las incidencias jurídicas de la solución que se proponía, por lo cual no se llegó a firmar un informe conjunto.

Como era de esperarse los técnicos de ambos países estuvieron de acuerdo en los aspectos técnicos y, así, coincidieron al juzgar que las aguas de drenaje de Wellton Mohawk eran de mala calidad y en la práctica inútiles, que esas aguas deterioraban las aguas de buena calidad del Río Colorado, que era recomendable manejar las aguas de buena calidad por separado de las de mala calidad y evitar su mezcla indiscriminada, pero como también era de esperarse, los técnicos no pudieron ponerse de acuerdo sobre los aspectos políticos y jurídicos que configuraban el fondo del asunto y no pudieron negociar el documento que diera la solución completa del problema. Decir que el agua de drenaje de Wellton Mohawk era mala no era camino para llegar a una solución, mientras no se resolviese sobre las interpretaciones divergentes del Tratado de 1944, lo que a su vez no podría lograrse en el terreno técnico, mientras las autoridades norteamericanas dieran instrucciones a sus técnicos de que se opusieran a cualquier solución que requiriera entregar más agua a México, como si el agua de drenaje de Wellton Mohawk fuera buena y México pretendiera aprovecharse de la situación para obtener más agua, y mientras trataran de obligar a sus técnicos a encontrar una solución dentro de México para que las cosas en los Estados Unidos siguieran como estaban.

(115) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.20

FIRMA DEL ACTA 242

Después de muchos análisis y reuniones fue durante el Gobierno de los Presidentes Richard M. Nixon y Luis Echeverría Álvarez de Estados Unidos y México respectivamente cuando se terminaron las negociaciones, firmando el Acta 242. (Ver anexo 8)

Una vez finalizadas las negociaciones y con la autorización de los Presidentes Echeverría y Nixon, "La Comisión Internacional de Límites y Aguas se reunió en la Secretaría de Relaciones Exteriores, en México, D.F., el 30 de agosto de 1973 a las 17:00 horas y, en esa ocasión, el Comisionado mexicano Embajador Ingeniero David Herrera Jordán y el Comisionado de los Estados Unidos Embajador Ingeniero Joseph F. Friedkin, junto con los Secretarios de ambas Secciones para dar fe, firmaron el Acta 242 de la Comisión titulada "Solución Permanente y Definitiva del Problema Internacional de la Salinidad del Río Colorado"(116). A continuación, en la misma ceremonia, ambos Gobiernos aprobaron el Acta 242 mediante un canje de notas que efectuaron el Secretario de Relaciones Exteriores, licenciado Emilio O. Rabasa, y el Embajador de los Estados Unidos de América, señor Robert H. McBride.

El mismo día, después de la firma y aprobación del Acta 242, el Secretario Rabasa dio a conocer a los representantes de todos los medios de difusión del país el arreglo definitivo que se había acordado para el problema de la salinidad.

Simultáneamente, el Presidente Richard M. Nixon y el Embajador Herbert Brownell, en conferencia de prensa en la población norteamericana de San Clemente, California, informaron sobre el acuerdo tenido con México para resolver el problema de la salinidad.

Dos días después, en su tercer informe de gobierno, el Presidente Luis Echeverría aludió el arreglo en los siguientes términos.

"En el primer semestre de 1974, México recibirá las aguas del Río

(116) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.82

Colorado en el volumen y calidad que hemos reclamado desde hace 12 años. El Acta 242 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas firmada hace dos días, el 30 de agosto, con el Gobierno de los Estados Unidos, asegura una solución permanente y definitiva al problema de la salinidad en el Valle de Mexicali.

Para hacer vigente este acuerdo, se prolongará el canal que desvía las aguas salinas hasta el límite entre Arizona y Sonora y luego continuará por territorio mexicano hasta el Golfo de California. Esta parte mexicana será construida, operada y mantenida por México y pagada por los Estados Unidos.

Desde el año pasado tomamos la determinación de rechazar las aguas procedentes del canal de Wellton Mohawk. Así se ha hecho y esta condición se mantendrá hasta la conclusión de las obras mencionadas.

El feliz término de las negociaciones que hemos llevado a cabo, constituye un triunfo de la razón y del derecho, una justa compensación al tenaz esfuerzo realizado por nuestra diplomacia y un signo promisorio en nuestras relaciones con los Estados Unidos.

México reitera su confianza en el valor de las normas jurídicas como sustento de la vida internacional y su política exterior tiene el rumbo que señala el bienestar de la República"(117). La solución plasmada en el Acta 242 de la Comisión, en México vino a terminar con una situación perjudicial e incierta, fue en sí misma un reconocimiento tácito del derecho que tiene México a recibir agua de buena calidad, apropiada para todos los usos a que se refiere el artículo 3 del Tratado de 1944. El resultado obtenido justificó la vía que escogió la diplomacia mexicana para resolver este difícil y espinoso asunto.

Hay que recordar, en efecto, que desde un principio los Estados Unidos se habían negado a reconocer la obligación de entregar a

(117) Secretaría de Relaciones Exteriores, "La Salinidad del Río Colorado una Diferencia Internacional", SRE, México 1975, p.83

México agua de calidad determinada y sostenían que actuaban con apego a la letra del Tratado de Aguas de 1944. En esas condiciones sólo había dos alternativas, o bien llevar a los Estados Unidos ante un tribunal internacional o bien negociar con ellos un acuerdo que haciendo a un lado la controversia sobre la interpretación jurídica del Tratado de 1944 permitiera a México obtener los resultados prácticos que buscaba.

Los primeros usos del mar se realizaron por el hombre cuando tuvo conciencia de que podía ser una vía de transporte. Luego esto abriría paso al comercio y la conquista, así como a la extensión de las operaciones de pesca que antes se efectuaban solamente en ríos y lagos.

En la medida que aumentaban el uso de los mares se hacía necesario contar con refugios contra vientos y tormentas y que al mismo tiempo sirvieran de base para el comercio. El desarrollo de ciudades costeras y puertos, significó nuevas oportunidades y nuevos problemas: la concentración de personas y riqueza alrededor de tales puertos, requería tierra adecuada a lo largo de la costa, más acceso al mar para fines de esparcimiento y diversión, finalmente, un lugar para deshacerse de los desperdicios que generaba la comunidad que iba creciendo. "Las comunidades costeras se desarrollaron junto a puertos abrigados y seguros, típicamente estuarios y bahías de poco fondo, que son generalmente zonas de elevada actividad biológica y abundantes despensas de alimento de origen marino". (118) El transporte de materiales de los continentes a estuarios y océanos es un proceso masivo que tiende a aumentar. Los ríos y los vientos transportan sustancias en formas sólidas y solubles y las depositan en las aguas costeras y mar abierto. Si este depósito altera sensiblemente la calidad original del ambiente o dificulta la utilización provechosa de una zona determinada, se considera contaminación. "La contaminación puede ser resultado de la adición de materiales artificiales, productos químicos ajenos al mundo natural o puede consistir en un aumento por encima del nivel normal en la concentración de materiales que ya existen en el agua", (119) que son adquiridos a través del trayecto que tiene el agua hasta el lugar de captación para uso del ser humano.

(118) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, No 20, SMISAAC, México 1993, p.5

(119) Ibid.

El uso y abuso de las zonas marinas y estuarios por el hombre, ha provocado desastres ecológicos cuyas consecuencias aún no han podido evaluarse en su totalidad; de ahí que se esté propugnando por crear conciencia respecto a este problema a fin de que se adopten medidas para prevenir o mitigar los efectos de la contaminación.

La zona costera del océano es la región más afectada por los cambios causados por el hombre. La concentración poblacional e intensificación de actividades industriales resulta explicable, que las industrias se trasladen a la costa porque necesitan áreas mayores para depositar los desperdicios que generen.

El océano abierto puede quedar contaminado por el transporte de materiales por el viento desde los continentes, por la circulación oceánica superficial, por el transporte de fondo desde las zonas costeras contaminadas y porque ocurran derrames accidentales de materiales dañinos de los barcos.

Los materiales contaminantes introducidos en las aguas marinas y estuarias, son definitivamente destructivos en gran medida, ya que la presencia de esas sustancias, compuestos o elementos en las aguas ocasiona problemas desde leves hasta graves e irreversibles, muchas veces es causa de la muerte de un ecosistema con la consiguiente extinción de especies animales y/o vegetales, lo que provoca a su vez, "un desequilibrio en la cadena trófica". (120) La subsistencia de la vida acuática depende de la disponibilidad de ciertos elementos y compuestos. Las regiones del océano con elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo, por ejemplo, son lugares de elevada productividad biológica. Sin embargo, "si la acción del hombre añade fósforo y nitrógeno a las masas de agua, existe la posibilidad de un desarrollo excesivo del fitoplancton, que señala el principio de la cadena alimentaria en el medio acuático". (121) A este proceso se le llama eutrofización, se observó en primer lugar en lagos,

(120) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p.p. 5 y 7.

(121) Ibid p.7

en donde aún se dan con frecuencia.

Cuando las partículas orgánicas resultantes de la elevada productividad de la superficie caen a través de la columna de agua, se metabolizan utilizando el oxígeno disuelto de la masa de agua. Cuando se ha gastado todo el oxígeno el agua más profunda se vuelve anóxica y se desarrolla un ambiente hostil para la vida acuática superior. "Las fuentes adicionales de nitrógeno y fósforo son principalmente las aguas residuales municipales", (122) constituidas en parte por materias fecales humanas y en parte por materiales disueltos que contienen estos elementos, como los detergentes que son ricos en fosfatos.

Por otra parte los productos químicos tóxicos y metales pesados procedentes de las industrias incluyen gran variedad de compuestos orgánicos e inorgánicos tales como: hidrocarburos, plaguicidas, ácidos, compuestos clorados, plomo, mercurio, cadmio entre otros. Estas sustancias se diferencian de los contaminantes convencionales, por su tendencia a absorberse en la materia particulada en el cuerpo de agua. El transporte de estas sustancias en el agua se realiza por mecanismos físicos, químicos y biológicos. Conocer estos mecanismos es de suma importancia para la ingeniería ambiental, pues son herramientas para predecir los efectos que las actividades humanas tendrán sobre la calidad del agua y el ecosistema y por tanto, establecer medidas para mitigarlos o controlarlos. El ejemplo más estruajante de los efectos nocivos de las sustancias tóxicas sobre un ecosistema ha sido el desastre de la Bahía de Minamata de Japón.

Los problemas de contaminación por hidrocarburos, principalmente el petróleo, surgieron desde la realización del proyecto de explotación marina, ya que transforma la zona en centro neurálgico de la industria petrolera; un ejemplo de ello es la Ciudad del Carmen

(122) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, N° 20, SMISAAC, México 1993, p. 7

en Campeche, la cual se ha convertido en la nueva provincia petrolera más importante del mundo. En sólo 5 años se construyeron más viviendas y centros comerciales que a todo lo largo de un siglo; el movimiento económico es equiparable al de una ciudad próspera, el lugar progresó a la sombra de PEMEX; se iniciaron negocios de hospedaje y alimentación, se vieron incrementadas las fuentes de trabajo; se abrieron aeropuertos en la isla y se observó un constante tráfico aéreo.

El petróleo no es una sustancia ajena al ambiente marino; las filtraciones naturales lo han descargado al mar desde hace millones de años en cantidades que sumadas, son sustancialmente más grandes que provenientes, por ejemplo, de las actividades de producción en las plataformas marinas. Sin embargo, estas constantes aportaciones no son las que ocasionan los mayores problemas, ni siquiera las provenientes de actividades de extracción; aunque parezca increíble la mayoría de la fauna marina como el zooplancton, los crustáceos y los peces no se ven afectados, ya que viven y prosperan en muchas áreas costeras donde se extrae petróleo, "en la plataforma continental de Luisiana, donde existen yacimientos de petróleo y gas en productividad desde 1937 ha prosperado sin dificultad la pesca deportiva y comercial". (123) Estos organismos marinos, a pesar de que si acumulan hidrocarburos en sus tejidos y órganos, los eliminan o metabolizan al cambiar a un medio no contaminado con estas sustancias. Son los derrames súbitos de grandes cantidades de petróleo lo que verdaderamente daña al ecosistema marino.

La magnitud del problema de la contaminación por el petróleo en el mar puede verse en las estadísticas siguientes: "en 1969 la producción mundial total de crudos fue de 1,820 millones de toneladas métricas, de esta cantidad se calcula que 1,180 millones de toneladas fueron transportadas por buques petroleros". (124) Las evaluaciones

(123) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p.7

(124) Ibid p.9

de las pérdidas de petróleo que van a parar al ambiente marino muestran que tienen lugar principalmente en la zona costera y que van desde una mínima de un millón de toneladas métricas hasta un límite superior de unos 10 millones por año. Es posible que hasta un 0.5% del petróleo producido vaya a dar al mar directamente y la mayor parte de ese porcentaje a las regiones costeras.

Los escapes o descargas locales de petróleo llegan a producir efectos a gran escala. Por ejemplo "el naufragio del petrolero Torrey Canyon en 1967 cerca del cabo Land's, en Inglaterra, produjo el escape de aproximadamente 50,000 toneladas de petróleo, provocando la muerte de 40,000 aves y un número gigantesco de peces. Otro incidente importante fue la explosión del pozo petrolífero de Santa Bárbara, California en 1969 y del Ixtoc, en México en 1979"(125) en las siguientes décadas estos accidentes se sucedieron con alarmante asiduidad. Los más graves por sus efectos ecológicos, son "el encallamiento del buque-cisterna Exxon Valdez, de nacionalidad norteamericana, en la caleta Prince William", (126) localizada muy cerca del puerto Valdez, en Alaska en 1989, que derramó un millón de barriles de crudo, poniendo en peligro más de 10 millones de aves marinas, ballenas, marsopas, focas, leones marinos, cangrejos, salmones y otros moluscos, ya que el lugar era una de las principales reservas de la fauna de los Estados Unidos de América. Los efectos ecológicos de este desastre aún están en evaluación. Otro incidente importante por sus efectos ocurrió durante la Guerra del Golfo Pérsico en 1991, cuando se vertieron más de 5 millones de barriles, aunque también se informó de que fueron cerca de 11.5 millones de barriles, resultando afectados casi 500 kilómetros de costa al formarse una capa de 60 cm de espesor; murieron más de 20,000 aves marinas y se destruyeron importantes fuentes de anidación y alimento para aves y mamíferos marinos, peces y crustá-

(125) Gros Espiell Héctor, "Anuario Mexicano de Relaciones Internacionales 1980, Vol. 1, ENEP-CATLAN/UNAM, México 1981, p.p.201,202

(126) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p.10

ceos. Los efectos directos y fisiológicos sobre las aves, los peces, mariscos y algunos microorganismos alcanzados por el derramamiento de petróleo tienen como consecuencia la destrucción virtual de la comunidad biológica marina. Las aves son las principales víctimas, los daños son serios e inmediatos el petróleo destruye la impermeabilización de su plumaje y el aislamiento que éste les proporciona. Además sufren daños en su organismo al ingerir el petróleo al tratar de quitarlo de sus plumas.

Si el petróleo estuviera finamente dispersado en forma de emulsión, ciertas bacterias podrían consumirlo como alimento. Los factores limitadores que controlan la velocidad y eficiencia del proceso son la temperatura, el suministro de elementos nutritivos (tales como el nitrógeno) y el tamaño de los glóbulos orgánicos. En condiciones ideales, "la tasa de oxidación del petróleo por las bacterias en el océano es de entre 36 y 650 gramos por metro cúbico al año".(127)

Con respecto a los hidrocarburos clorados como el DDT y los bifenilos policlorados (PCB por sus siglas en inglés) su distribución mundial ha sido bien documentada en los Estados Unidos de América.

La sola presencia de estas sustancias en estuarios y lagunas costeras indica contaminación, ya que no existen concentraciones naturales de ellas.

La demostrada toxicidad del DDT sobre los animales, su gran movilidad atmosférica y la consiguiente oceánica, su persistencia y su acumulación al escalar la cadena alimentaria, hacen que el DDT y los hidrocarburos clorados afines sean motivo de grave preocupación para la humanidad.

No hay duda de que ciertos productos de degradación del DDT, al ser metabolizados por los animales, pueden alterar algunas de sus funciones naturales. Las aves constituyen un notable ejemplo, cier-

(127) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p.7

tas especies se ven amenazadas porque la creciente concentración de DDT en sus dietas llega a ocasionar descalcificación de la cáscara de sus huevos y finalmente esterilidad. La supervivencia de algunas especies se halla ya en peligro, tal es el caso de los pelícanos.

El DDT entra en la cadena alimentaria en forma de partículas independientes del fitoplancton; como es virtualmente insoluble en agua, pero bastante soluble en grasas y aceites queda aprisionado en glóbulos de aceite o de petróleo en la superficie del océano, y entra en la cadena alimentaria cuando los animales ingieren los diminutos glóbulos; el aumento de DDT en los océanos se refleja ya en el aumento de las concentraciones encontradas en los organismos marinos.

La otra clase de hidrocarburos clorados que ha atraído la atención pública por contaminar el ambiente son los PCB; "el principal uso de los PCB es en los sistemas de transferencia: transformadores y capacitores eléctricos. Esta clase de compuestos se utiliza también como plastificantes, insecticidas y para otros muchos usos". (128) Los PCBs son asimilados por animales acuáticos. En Japón se han registrado casos de muertes humanas debidas al uso de aceites para cocinar contaminados por los PCB.

Se ha descubierto con asombro que el nivel de PCB de ciertos organismos marinos era mayor que el de las personas envenenadas. Este hecho indica que los PCB al igual que el DDT, tiene larga vida y se acumula a través de la cadena alimentaria.

En la contaminación con hidrocarburos, los aceites pueden formar películas sobre la superficie e interferir con el intercambio gaseoso, fotosíntesis y una multitud de otras funciones de los organismos planctónicos. Ciertos aceites también contienen sustancias tóxicas (ácidos nafténicos, fenol etc.) que intensifican el peligro de

(128) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p. 10

este tipo de contaminantes en los sistemas acuáticos.

En el caso específico de México, el desarrollo industrial, especialmente en la zona sureste (Pajaritos, Coatzacoalcos, Minatitlán), ha tenido como consecuencia una afectación de los sistemas estuariños y costeros, de manera irreversible en muchos de los casos.

Por último, a medida que se diversifican las actividades industriales, se ponen de manifiesto nuevos problemas de contaminación. Tal es el caso de la generación de electricidad mediante la utilización de reactores nucleares. Conforme ha venido generalizándose la instalación de grandes complejos nucleoelectrónicos, la descarga concentrada de agua caliente procedente de los sistemas de enfriamiento da lugar a un problema adicional, que aunque también se presenta en las plantas termoeléctricas ha dado lugar a que se realice gran número de estudios en diferentes países con relación a los efectos más evidentes causados por la descarga de agua caliente son: "a) disminución del oxígeno en el agua, b) desaparición de algunas especies, c) alteración de la cadena de alimentación, d) aumento de las especies perjudiciales, f) emigración e inmigración de organismos, g) cambios genéticos y fisiológicos en los organismos".(12)

Las variaciones de temperatura afectan a los peces en diferentes modos. Es imposible catalogar y descubrir todas las condiciones asociadas con los cambios de temperatura, no obstante los efectos se pueden agrupar como siguen: 1) efecto de exposición -tiempo- 2) efectos combinados -con alimentación, oxígeno y contaminación química- 3) efectos en alimentación y crecimiento; 4) efectos sobre reproducción y desarrollo; 5) efectos en movimiento y actitud y 6) condiciones ambientales -cambios físicos y químicos producidos por el cambio de temperatura y alteraciones biológicas-. El efecto fisiológico observado con mayor frecuencia es una mayor actividad

(12) Ingeniería Sanitaria Ambiental, "Ingeniería Ambiental", Año 6, Nº 20, SMISAAC, México 1993, p. 10

respiratoria, aumentando el consumo de oxígeno y la generación de bióxido de carbón.

El conflicto aparente entre la descarga de calor y la conservación del medio ambiente, puede ser resuelto mediante el conocimiento científico y el desarrollo de la tecnología para utilizar los efluentes térmicos; se hace necesario promover estudios ecológicos para determinar la influencia del calor descargado sobre los organismos acuáticos de agua dulce y salada.

4.12.-RECARGA DE UN ACUIFERO

Diversos investigadores y estudiosos de la materia se han abocado a dar respuestas a la problemática que plantea la recarga de acuíferos, por los múltiples factores que intervienen en su solución como son técnicos, económicos, legales, sanitarios y ambientales.

De tales factores el más importante es el que se refiere a la salud pública cuando el acuífero a recargar artificialmente es utilizado para suministro con fines de bebida a la población.

"CALIDAD FQB DEL AGUA A RECARGAR " (130)

Una de las sugerencias a nivel mundial para este tipo de proyectos es recargar agua con una calidad FQB similar a la del acuífero, si esta práctica se pretende realizar por inyección directa.

CALIDAD FQB:(FISICO, QUIMICA BACTERIOLOGICA)

- Su bajo contenido de sales minerales.
- La casi ausencia de nitrógeno en cualesquiera de sus formas.
- La bajísima concentración de materia orgánica carbonácea, medida en términos de oxígeno consumido en medio ácido.
- bajos conteos bacteriológicos.

Con los anteriores parámetros podemos observar que el agua es de alta calidad y que para asegurar su potabilidad se agrega una pequeña dosis de cloro a fin de prevenir cualquier contaminación antes de ser entregada al usuario.

De entre las posibles fuentes a utilizar para recargar al acuífero se pueden citar: a) las aguas pluviales, b) las aguas provenientes de algún pozo cercano o de la propia red municipal y c) las aguas residuales tratadas provenientes de alguna de las plantas de tratamiento de aguas residuales, a nivel terciario.

Las opciones a y b son desde el punto de vista químico y biológico, las más seguras pero su disponibilidad es por el momento reducida

- (130) Lesser Illades Juan Manuel, "Informe Técnico Recarga del Acuífero", Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 1988, p.9

y en el caso de aguas pluviales es difícil preservar su calidad desde su captación hasta su recarga. De esta forma son las aguas residuales tratadas o también llamadas aguas renovadas las que presentan mayor disponibilidad en cuanto a su uso.

5.1.-TRATADOS BILATERALES EN VIGOR ENTRE ESTADOS UNIDOS Y
MEXICO, INHERENTES A LA PROBLEMATICA ACUIFERA.

Debido a la importancia que representan los tratados bilaterales entre Estados Unidos y México y sobre todo por ser los ríos Bravo (Grande), Colorado y Tijuana como uno de los principales límites entre ambos países. A continuación se comenta los puntos sobresalientes de los tratados que estrictamente involucran la cuestión ambiental y acuífera.

El deseo de los Estados Unidos y México de terminar con los problemas que tenían ya, como resultado del Tratado de Guadalupe Hidalgo, el cual "establecía la línea divisoria fronteriza del río Bravo al Océano Pacífico, en el paralelo 32º, que cruza el Colorado poco arriba de su desembocadura en el Mar de Cortés"(131), Ello hubiera segregado la Baja California del territorio mexicano, ya que es imposible su comunicación con Sonora a través de la parte más pantanosa e inestable del delta del río. Por esta razón ambos países deciden efectuar el 30 de diciembre de 1853, un Tratado de límites entre la República Mexicana y los Estados Unidos de América, para fijar verdaderos límites, para evitar algunas interpretaciones encontradas, y continuar con la política del buen vecino. Es importante mencionar el Artículo I "La República Mexicana conviene en señalar para lo sucesivo como verdaderos límites con los Estados Unidos ...comenzando en el golfo de México a tres leguas de distancia de la costa, frente a la desembocadura del río Grande..." (132)

"LA CONVENCION PARA FACILITAR LA EJECUCION DE LOS PRINCIPIOS CONTENIDOS EN EL TRATADO DEL 12 DE NOVIEMBRE DE 1884 Y EVITAR LAS DIFICULTADES OCASIONADAS CON MOTIVO DE LOS CAMBIOS QUE TIENEN LUGAR EN EL CAUCE DE LOS RIOS BRAVO DEL NORTE Y COLORADO. Los gobiernos

(131) Senado de la República "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México." Tomo I, SRE, México 1973. p. 203.

(132) Ibid p.259

de Estados Unidos y México, deseando facilitar la ejecución de los principios contenidos en el tratado en el tratado de 12 de noviembre de 1884, y evitar las dificultades ocasionadas con motivo de los cambios que tienen lugar en el cauce de los ríos Bravo del Norte y Colorado, en la parte que sirven de límite en las dos Repúblicas, el Artículo I señala "Todas las diferencias o cuestiones que se susciten en la parte de la frontera entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América... se someterán a examen y decisión de una Comisión internacional de límites..."(133)

CONVENCION ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, PARA RENOVAR LAS ESTIPULACIONES DE LA CONVENCION DE 29 DE JULIO DE 1882, QUE TIENE POR OBJETO RECONOCER Y DEMARCAR DE NUEVO LA LINEA DIVISORIA ENTRE LOS DOS PAISES, AL PONIENTE DEL RIO BRAVO DEL NORTE, Y PARA PRORROGAR EL PLAZO FIJADO POR EL ARTICULO VII DE DICHA CONVENCION PARA LA CONCLUSION DE DICHS TRABAJOS.

Con el fin de reconocer y demarcar de nueva cuenta la línea divisoria existente entre Estados Unidos de América, al poniente del Río Bravo del Norte, se llevo a cabo la Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América "firmada el 18 de febrero de 1899 en la Ciudad de Washington" (134) en esta Convención se busca reconocer nuevamente la línea divisoria entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, estableciendo una Comisión Internacional de límites, que reconociera la nueva línea divisoria entre los dos países al poniente del Río Bravo del Norte; esta Convención surge a raíz de que la Convención primitiva del 29 de julio de 1882, había terminado.

(133) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México." Tomo II, SRE, México 1973, p.207

(134) Ibid. p.203

CONVENCION PARA LA EQUITATIVA DISTRIBUCION DE LAS AGUAS DEL RIO GRANDE

Los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, deseosos de llegar a un acuerdo en la equitativa distribución de las aguas del Río Grande para usos de irrigación, además de querer alejarse de todas las causas de discusión entre ambos con respecto a este asunto y por cuestiones de política internacional, resolvieron celebrar una convención para el cumplimiento de su objetivo señalado, es por esto que el día 21 de mayo de 1906 se firma en Washington la Convención para la Equitativa Distribución de las Aguas del Río Grande, analicemos brevemente el Artículo IV "La entrega del agua, como aquí se establece no se considerará como un reconocimiento por los Estados Unidos de ningún derecho por parte de México a dichas aguas; y se conviene que, en consideración a dicho abastecimiento de agua, México retira cualquiera y todas las reclamaciones, sea cual fuere su objeto a las aguas del Río Grande, entre la boca del actual canal mexicano y Fort Quitman, Texas, y deberán quedar también completamente arregladas y extinguidas todas las reclamaciones hasta hoy presentadas, existentes, o que puedan después suscitarse o presentarse contra los Estados Unidos a causa de cualesquiera daños que los propietarios de tierras en México aleguen haber sufrido con motivo de la desviación de aguas del Río Grande efectuada por ciudadanos de los Estados Unidos". (135), en estos términos se puede apreciar que de acuerdo a esta Convención los agricultores del Valle mexicano de Ciudad Juárez podían legalmente ser privados totalmente de agua de riego, sin poder reclamar por esta situación hasta que se estableciera la obligación de la entrega del agua en cantidades acordadas con

(135) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México, Tomo III, SRE, México 1974. p. 247

anterioridad; las cuales siempre fueron inequitativas en beneficio de Estados Unidos de América.

CONVENCIÓN PARA LA RECTIFICACIÓN DEL RÍO BRAVO DEL NORTE (GRANDE),
EN EL VALLE DE JUÁREZ-EL PASO

Los Estados Unidos y la República Mexicana, habiendo tomado en consideración los estudios y proyectos de carácter técnico llevados a cabo por la Comisión Internacional de Límites dirigida especialmente a librar a las poblaciones y a las tierras laborales, ubicadas dentro del Valle de Juárez-El Paso, de los peligros de inundación logrando al mismo tiempo la estabilización de la línea divisoria internacional la cual no era posible conservarse dentro de la línea media del cauce del mismo río debido al gran interés local así como de la buena intervención internacional, se llevo a cabo la Convención para la Rectificación del Río Bravo del Norte (Grande), del Valle de Juárez-El Paso "firmada en México el 1º de febrero de 1933". (136)

TRATADO RELATIVO AL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS
COLORADO Y TIJUANA, Y DEL RÍO BRAVO (GRANDE) DESDE FORT QUITMAN,
TEXAS, HASTA EL GOLFO DE MEXICO

Considerando que los Artículos VI y VII del Tratado de Paz, Amistad y Límites entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América firmado en Guadalupe Hidalgo el 2 de febrero de 1848 y el Artículo IV del Tratado de Límites entre los dos países, firmado en la Ciudad de México el 30 de diciembre de 1853, en donde se reglamenta únicamente para fines de navegación el uso de las aguas
(136) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México, Tomo VII, México 1974, p.11

de los ríos Bravo y Colorado: Considerando que a los intereses de ambos países conviene el aprovechamiento de esas aguas en otros usos y consumos y por otra parte fijar y delimitar claramente los derechos de ambos países sobre los ríos Colorado Tijuana y Bravo, al Golfo de México, con el fin de obtener su utilización más completa y satisfactoria celebraron el "Tratado Relativo al Aprovechamiento de las Aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (grande) desde Fort Quitman, Texas hasta el Golfo de México firmado el 13 de febrero de 1944, en Washington". (137) Los asuntos referentes al uso común de las aguas internacionales de los ríos mencionados fueron: usos domésticos y municipales, agricultura y ganadería, energía eléctrica, otros usos industriales, navegación, pesca y caza, y cualesquiera otros usos benéficos para los involucrados.

Las actividades anteriores estarán sujetas a las medidas y obras sanitarias que acuerden los dos gobiernos, obligándose a resolver en primera instancia los problemas fronterizos.

CONVENCION PARA LA SOLUCION DEL CHAMIZAL

La Convención para la Solución del Problema del Chamizal, "firmada en la Ciudad de México el 29 de agosto de 1963" (138) para continuar el procedimiento para solucionar completamente el problema del Chamizal en la porción del territorio situada al norte del Río Bravo en la región Ciudad Juárez-El Paso, convencidos de la necesidad de proseguir la rectificación y estabilización del Río Bravo con apego a los términos de la Convención del 1º de febrero de 1933, para mejorar el cauce en la región Ciudad Juárez-El Paso y sobre todo apoyándose en la relación de buena vecindad que le a

(137) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México". Tomo IX, México 1974, p.163

(138) *Ibid* Tomo XVII, México 1974, p. 95

permitido a Estados Unidos y México solucionar varios problemas surgidos entre ambos mediante la mediación amistosa acuerdan celebrar una Convención para la Solución del Problema del Chamizal.

TRATADO PARA RESOLVER LAS DIFERENCIAS FRONTERIZAS PENDIENTES Y PARA MANTENER A LOS RÍOS BRAVO Y COLORADO COMO LA FRONTERA INTERNACIONAL ENTRE AMBOS PAISES

Los gobiernos de Estados Unidos y México decidieron firmar "El Tratado para Resolver las Diferencias Fronterizas Pendientes y para Mantener a los Ríos Bravo y Colorado como la Frontera Internacional entre ambos Países, en la Ciudad de México el 23 de noviembre de 1970" (139) el objetivo principal de este tratado era resolver todas las diferencias limítrofes pendientes entre los dos países, restituir al Río Bravo su carácter de frontera internacional en los tramos en donde lo haya perdido y conservar a los Ríos Bravo y Colorado el carácter de fronteras internacionales, reducir al mínimo los cambios en los cauces de estos ríos y en caso de que estos cambios hubieran ocurrido procurar resolver los problemas pronta y equitativamente, resolver los problemas relacionados con la soberanía sobre las islas que existan o puedan existir en el Río Bravo además de limitar claramente las fronteras marítimas en el Golfo de México y en el Océano Pacífico.

ACUERDO DE COOPERACION SOBRE CONTAMINACION DEL AMBIENTE A LO LARGO DE LA FRONTERA TERRESTRE INTERNACIONAL POR DESCARGA DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Considerando que medio ambiente significa atmósfera, suelo y subsuelo, aguas superficiales y subterráneas, los gobiernos de

(139) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México", Tomo XIX, SRE, México 1974 p.661

Estados Unidos y México convinieron en celebrar "un Acuerdo de Cooperación entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, sobre contaminación del ambiente a lo largo de la frontera terrestre, firmado en San Diego California el 18 de julio de 1985" (140), lo anterior lo ejecutaron conscientes de la importancia de preservar el medio ambiente a lo largo de la frontera internacional terrestre.

Es conveniente recordar que la contaminación por sustancias peligrosas puede causar daño al medio ambiente a lo largo de la frontera terrestre y puede constituir un riesgo a la salud y bienestar de la población.

ACUERDO DE COOPERACION DE FINANCIAMIENTO DE OBRAS NECESARIAS PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA FRONTERIZO DE SANEAMIENTO EN EL RIO BRAVO EN EL AREA DE NUEVO LAREDO/LAREDO

Teniendo como fundamento principal la buena voluntad política de México y Estados Unidos para resolver problemas de una manera conjunta llevan a cabo el Acuerdo sobre Cooperación y Financiamiento de Obras Necesarias para la Solución del Problema Fronterizo de Saneamiento en el Río Bravo en el Area de Nuevo Laredo/Laredo, el cual entro en vigor el 7 de agosto de 1989 con efectos retroactivos al 1º de enero de 1987" (141), el proyecto satisface las condiciones que ambos países requieren para alcanzar, una vez que las obras esten terminadas y en operación una calidad satisfactoria de las aguas del río en beneficio de ambos países.

(140) Senado de la República, "Tratados Ratificados y Convenios Ejecutivos Celebrados por México, Tomo XXVI, SRE, México 1989, p.365

(141) Ibid Tomo XXX, México 1992, p.457

5.2.-TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMERICA DEL NORTE

Libre Comercio y Ambiente.

El Tratado de Libre Comercio (TLC) es un acuerdo comercial que define los derechos, obligaciones y disciplinas entre México, Estados Unidos y Canadá en lo relativo a inversiones, comercio de mercancías, servicios y propiedad intelectual. "Las negociaciones se iniciaron en Toronto, Canadá, en junio de 1991 y concluyeron en Washington DC, Estados Unidos, en agosto 1992 y entró en vigor en enero de 1994". (142)

El objetivo central que animó la firma del TLC es la aceleración del desarrollo económico puede traer consigo un incremento del deterioro ambiental que es necesario considerar a fin de poder tomar las medidas necesarias para su prevención, mitigación y reducción a niveles aceptables para la sociedad, a fin de asegurar un crecimiento continuo sin agotamiento o destrucción irreversible de los recursos naturales del país.

Desde el inicio de las negociaciones comerciales existió preocupación en los diferentes grupos por la expectativa de que se generara un impacto ambiental negativo. Por esta razón, a pesar de ser un tratado comercial, en el texto del TLC es notable la preocupación por las cuestiones ambientales, lo que se manifiesta en varias referencias textuales de su articulado. Por un lado, en su preámbulo, los gobiernos de los países se declaran decididos a que todas las acciones del TLC sean emprendidas de manera congruente con la protección y conservación del ambiente, la promoción del desarrollo sustentable y el reforzamiento de la aplicación de leyes, reglamentos y normas en materia ambiental.

Por otro lado, en el TLC se encuentran expresados claramente seis mecanismos de protección ecológica. En el Artículo 104, el cual dice:

(142) Instituto Nacional de Ecología. Bases para una Estrategia Ambiental para la Industria en México, serie monografías N°. 6, SEDESOL, México 1994, p.11.

"Relación con tratados en materia ambiental y de conservación. En caso de incompatibilidad entre este Tratado y las obligaciones específicas en materia comercial contenidas en: La Convención... los tratados señalados en el anexo 104.1, Tratados bilaterales y otros tratados en materia ambiental y de conservación.. ." (143), se indica que en caso de existir alguna incompatibilidad entre las obligaciones comerciales del tratado y las de algunos acuerdos ambientales, éstas últimas prevalecerán sobre las primeras. Entre los acuerdos a los que se hace referencia destacan el Protocolo de Montreal, la Convención de Basilea y el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna.

En lo referente a las medidas relativas a la normalización, el Artículo 913, dice "Comité de Medidas Relativas a Normalización. Las partes establecen por este medio el Comité de Medidas Relativas a Normalización, integrado por representantes de cada una de las Partes..."(144) establece las funciones, integración, mecánica y calendario de trabajo del Comité de Medidas Relativas a la Normalización. Dicho Comité tiene la atribución de establecer los subcomités o grupos de trabajo que considere apropiados para hacerse cargo de cualquier asunto, incluso de los criterios para la evaluación de daños potenciales de ciertos bienes al ambiente; las metodologías para la evaluación del riesgo; los lineamientos para efectuar pruebas de sustancias químicas, incluidas las de tipo industrial y los de uso agrícola farmacéutico y biológico.

El Artículo 1114 Plantea las medidas relativas a medio ambiente. Dice: "Nada de lo dispuesto en este capítulo se interpretará como impedimento para que una Parte adopte, mantenga o ponga en ejecución cualquier medida, por lo demás compatible con este capítulo, que considere apropiada

(143) Poder Ejecutivo-SRE, Diario Oficial de la Federación día 20 de diciembre de 1993, Secretaría de Gobernación, México 1993, primera parte, p.11

(144) Ibid Sda.parte, p.38

para asegurar que las inversiones en su territorio se efectúen tomando en cuenta inquietudes en materia ambiental".(145)Respecto a la inversión, se establece que cualquiera de los tres países puede adoptar medidas para asegurar que las inversiones en su territorio tomen en cuenta inquietudes en materia ambiental. El tratado prohíbe, además, relajar o derogar las medidas de protección al ambiente como un instrumento para atraer o retener inversiones.

El capítulo XIV "Servicios financieros", integra a su cuerpo normativo las medidas relativas al ambiente señaladas por el Artículo 1114, de tal forma que las medidas establecidas para que las inversiones tomen en cuenta las cuestiones ambientales y la prohibición de que se promueva las inversiones a costa de la protección ambiental expuesta en este Artículo es válida para los servicios financieros.

El artículo 1709 señala "Las Partes dispondrán el otorgamiento de patentes para cualquier invención, ya se trate de productos..." "Cada una de las Partes podrá excluir invenciones de la patentabilidad si es necesario impedir en su territorio la explotación comercial ..." (146) Por lo que se refiere a la propiedad intelectual, cuando sea necesario excluir de la explotación comercial las invenciones para proteger el ambiente, los países podrán excluir las patentes de dichas invenciones en su territorio. Asimismo, el mecanismo de solución de controversias prevé que cuando surjan conflictos en materia ambiental, los paneles deberán contar con la asesoría de comités científicos en la materia.

Finalmente, en el Capítulo de Excepciones, el Artículo 2005 dice: "Solución de controversias conforme al GATT, antes de que una de las Partes inicie un procedimiento de solución de controversias contra

(145) Poder Ejecutivo-SRE. Diario Oficial de la Federación día 20 de diciembre de 1993, Secretaría de Gobernación, México 1993, segunda parte p. 88

(146) Ibid tercera parte p.4

otra Parte ante el GATT,..." (147) indica que las controversias sobre una medida que una parte adopte o mantenga para la protección de la vida y la salud humana, animal, vegetal o del ambiente o a cuestiones de hecho relacionadas con el ambiente, a petición escrita de la Parte demandada, la Parte reclamante sólo podrá recurrir en o sucesivo, respecto de este asunto, a los procedimientos de solución de controversias del Tratado.

Si bien estas disposiciones institucionalizan los criterios ambientales que regulan las transacciones de mercancías, la prestación de servicios financieros, la realización de proyectos de inversión y las patentes tecnológicas, el Tratado se ve enriquecido y ampliado con la mecánica expuesta en el Acuerdo de Cooperación Ambiental, donde se especifican los procedimientos de protección ambiental en los casos en que haya controversias de este tipo.

(147) Poder Ejecutivo-SRE. Diario Oficial de la Federación día 20 de diciembre 1993, Secretaría de Gobernación, México 1993, tercera parte, p.33

5.3.-ACUERDO DE COOPERACION AMBIENTAL DE AMERICA DEL NORTE.

Los gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos, Canadá y los Estados Unidos de América " firmaron los Acuerdos Paralelos al TLC en materia de Cooperación Ambiental y Laboral, simultáneamente, en las ciudades de México, Ottawa y Washington, DC, el día 14 de septiembre de 1993 y entró en vigor el uno de enero de 1994"(148) inmediatamente después de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio.

Las bases en las que se sustenta el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), son las siguientes:

-El convencimiento de la importancia de la conservación, protección y mejoramiento del ambiente en los territorios de los tres países y el papel esencial de la cooperación en estas áreas para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

-La reafirmación del derecho soberano de los estados para aprovechar sus recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo y su responsabilidad de asegurar que sus actividades dentro de su jurisdicción o control no causen daños al ambiente de otros estados o áreas fuera de los límites de jurisdicción nacional.

-El reconocimiento de la interrelación de sus ambientes.

-La aceptación de que los vínculos sociales y económicos existentes entre ellos, incluido el TLC, son cada vez más estrechos.

-La confirmación de la importancia de las metas y los objetivos ambientales incorporados en el TLC, incluido el de mejores niveles de protección ambiental.

-La importancia de la participación de la sociedad en la conservación, la protección y el mejoramiento del ambiente.

(148) Instituto Nacional de Ecología. Bases para una Estrategia Ambiental para la Industria en México, Serie Monografías N°. 6, SEDESOL México 1994, p.12

-La existencia de diferencias en las respectivas riquezas naturales, condiciones climáticas y geográficas de los tres países, así como en sus capacidades económicas, tecnológicas y de infraestructura.

-La reafirmación de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano de 1972 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992.

-La tradición de cooperación ambiental de los tres países y el convencimiento de los beneficios que habrán de derivarse del establecimiento de un marco, y en especial de una Comisión, que facilite la cooperación efectiva para conservar proteger y mejorar el ambiente en sus territorios.

El Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, "está constituido por siete partes, que contienen 51 artículos, y cinco anexos". (149)

Como podemos observar el Acuerdo reconoce la necesidad de incrementar y fortalecer la coordinación y cooperación ambiental entre México, Estados Unidos y Canadá, con base en la premisa de que para promover el desarrollo sustentable es preciso incrementar los intercambios comerciales, proteger y mejorar el ambiente, mejorar y perfeccionar la aplicación de las regulaciones jurídicas y la política ambiental y promover la participación de los sectores sociales de los tres países.

Así también el Acuerdo señala claramente las obligaciones generales a las que se compromete cada una de las Partes y confirma el derecho de cada uno de los tres países de establecer sus propias políticas, prioridades y niveles de protección ambiental. Con esto se prohíbe explícitamente, que las autoridades de un país apliquen su respectiva legislación ambiental en territorio de otro de los países.

(149) Poder Ejecutivo-SRE. Diario Oficial de la Federación, día 1º de enero de 1994, Secretaría de Gobernación, México 1993.
p. 20

5.4.- INSTRUMENTOS INSTITUCIONALES Y JURIDICOS EN MEXICO

La importancia del agua en el desenvolvimiento de la sociedad mexicana se ha manifestado en forma importante a través de transformaciones continuas de la organización del gobierno y de las leyes que han definido los alcances de su intervención en relación con este recurso. Así, en las distintas etapas de nuestra historia, han habido múltiples variaciones tanto en lo referente a los órganos encargados del manejo del agua como en los sistemas jurídicos y en las leyes reguladoras del recurso.

Para una mayor información de las proposiciones que se expondrán en este documento, es necesario, hacer un plantamiento de los diversos sistemas jurídicos adoptados, así como de los diferentes órganos que han intervenido hasta la fecha en el manejo y control del agua, ubicando en primer lugar al Sistema Mexicano en los que teórica y positivamente existen a nivel internacional.

Un análisis de los regímenes legales de los diversos países en la regulación de sus recursos hidráulicos, nos permite derivar la existencia de tres sistemas: "El Dominial, el de la Riberaneidad y el Mixto", (150) los cuales abordaremos inmediatamente en cuanto a su contenido.

El Dominial, en donde todas las aguas son propiedad del Estado o Nación cualquiera que sea su estructura política y se encuentran bajo su exclusiva jurisdicción.

El de Riberaneidad, en el cual las aguas son de los ribereños o propietarios colindantes a los depósitos, inclusive las subterráneas, con la sola excepción de su regulación por la autoridad para efectos de navegación y generación de energía.

El Mixto, concurren en la propiedad del agua los particulares y el Estado.

Estos sistemas se justifican en función de la naturaleza orográfica,

(150) Poder Ejecutivo, "Ley de Aguas Nacionales", capítulo Único, Ediciones Andrade, S.A., México 1982, p.7

hidrográfica, climatológica y densidad de los núcleos de población, de manera que, en los países áridos debe darse el dominial, en los húmedos el ribereño y en los semiáridos el mixto, pudiendo afirmarse que de la congruencia del sistema adoptado con las regiones y necesidades de las comunidades, depende en gran parte el progreso y desarrollo de los países en cuanto al uso racional, control y vigilancia de sus recursos hidráulicos. "Durante los trescientos años de la Colonia, México estuvo regido por el sistema jurídico español, de naturaleza dominial, que se aplicó indistintamente en todo nuestro territorio a través de la Legislación de Indias y particularmente, además de los viejos Fueros Españoles, del Código de las Siete Partidas, sistema que continuó aplicándose cincuenta años después de consumada la Independencia" (151) Dadas nuestras circunstancias montañosas, climatológicas e hidrográficas, con escasez de agua en muchas partes y en otras, aunque menores con exceso, pero sin la existencia de corrientes adecuadas para la navegación, resultaba apropiado a la realidad mexicana dicho sistema, que solo permitía a los particulares el uso de las aguas mediante mercedes reales de la Corona después con permiso de las autoridades de la República, pero siempre con la intervención y vigilancia de las autoridades.

Sin embargo, al legislarse en el México Independiente, con el primer Código Civil de 1870, en imitación extralógica, se adoptó el sistema jurídico francés, país de humedad, sujetándose para determinar la propiedad de la Nación como criterio básico, que se tratara de aguas flotables o navegables, lo que se vio confirmado por la "Ley Sobre Vías Generales de Comunicación de 1889", (152) que fundamentalmente se concretaba a regular las concesiones que en materia de aguas habían venido otorgando los Estados y al Gobierno Federal respecto a la generación de energía y de manera muy secundaria para usos domésticos y de riego.

(151) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, "Instrumentos Institucionales y Jurídicos, IMTA, México 1992, p.28

(152) Ibid

Este sistema ribereño, que en principio constituye en nuestro medio el origen del derecho de la propiedad particular de las aguas, apoyado por el sistema político de la época, poco a poco se fue modificando por la necesidad, dada la trascendencia del agua, de mayor intervención de las autoridades en su regulación, aunque es de mencionarse que a partir de aquellas fechas, la Federación fue marginando a los Estados y a los Municipios en propiedad y jurisdicción del preciado recurso natural.

Así el sistema ribereño aún cuando generó derechos de los particulares, lo que motivó conflictos legales entre los ciudadanos y la Federación, que aún se siguen dando, se fue transformando paulatinamente en un sistema apto, difundiendo la normatividad del agua en variados cuerpos legales, entre otros, en los aspectos de la salubridad, "a través de los Códigos Sanitarios de 1891 y 1894; en las aguas de las minas a través del Código de 1884 y Leyes Mineras de 1892 y 1909; en las aguas marítimas, esteros y playas en la Ley Sobre Ocupación y Enajenación de Terrenos Baldíos de 1894 y en la Ley Sobre Régimen y Clasificación de Bienes Inmuebles Federales de 1902".(153) Esta dispersión de funciones y de regulación del agua, se pretendió unificar, aunque orientada hacia los usos del agua para la agricultura y para la energía, en la Ley Sobre Aprovechamientos de Aguas de Jurisdicción Federal de 1910 y su Reglamento ordenamientos que a pesar de su avance permitieron que se continuara, coincidentalmente con el régimen político, repartos y distribuciones injustas del agua, principalmente en los núcleos campesinos del país. Como un postulado de la Revolución Mexicana, ya con un sentido de justicia social, el Constituyente de 1917 reivindicó las aguas como propiedad originaria de la Nación, estableciendo a nivel constitucional el sistema mixto y consagrando en el párrafo quinto del Artículo 27 de la Carta Magna, tres órdenes de propiedad

(153) Sahab Haddad Elías, "La Lucha por el Agua y Contra el Agua en el Valle de México", Comisión Nacional de Aguas del Valle de México, México 1994, p.p. 40,41.

de las aguas: el nacional, bajo la jurisdicción de la Federación según catálogo limitativo, en el que posteriormente, aunque en forma ambigua se incluyeron las aguas subterráneas; el particular, o sea aquellas aguas que no excedan de los límites de un fundo o propiedad; y el estatal, para las aguas que pasando de un fundo a otro dentro del territorio de un Estado, no se encuentren comprendidas dentro del catálogo de las nacionales. Es importante subrayar que en esta clasificación se marginó a los Ayuntamientos o Municipios. En la etapa revolucionaria al reglamentarse el Artículo 27 Constitucional en materia de aguas, principalmente para atender la producción agrícola, se expidieron diversos ordenamientos en apoyo de la irrigación, creándose "un organismo en 1926 llamado Comisión Nacional de Irrigación, dedicado a la planificación del riego en el país y posteriormente se hicieron intentos de unificar las normas relativas a través de la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1929, la Ley de Aguas de Propiedad Nacional de 1934".(154) Con lo anterior podemos observar que el agua debe ser manejada en forma integral, en cantidad y calidad, por un solo organismo con la autoridad necesaria para ejecutar sus acciones. Así también la redefinición de tipo administrativo e institucional debe conducir a la coordinación y concurrencia efectiva de los tres niveles de Gobierno: federal, estatal y municipal, así como de los usuarios, de manera que en un marco de planeación democrática y copartícipe, sea posible alcanzar un mayor y más eficiente aprovechamiento del agua, así como su uso y preservación racional, conforme a las prioridades nacionales, teniendo en cuenta las necesidades, objetivos y limitaciones a nivel local, estatal y por cuencas hidrológicas.

(154) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, "Instrumentos Institucionales y Jurídicos, IMTA, México 1992, p. 58

5.5.-ALTERNATIVAS DE ADECUACION DEL ORDEN CONSTITUCIONAL

En virtud del principio de supremacía constitucional, congruente con la legitimidad del sistema normativo del país, la primera reforma necesaria en relación al artículo 27. "Una reforma radical, consistente en la supresión de la propiedad privada de las aguas y la consignación de la declaratoria de que todas las aguas comprendidas en el territorio nacional, (respecto a las marítimas debe continuar, remitiéndose al Derecho Internacional), superficiales, subterráneas, residuales o cualesquiera otras, con sus accesiones (flora, fauna, materiales o minerales, cauces, zonas federales, playas, zonas marítima-terrestre, etc.), serán propiedad de la Nación y por otra parte para apoyar el Sistema Federal, establecer principios de clasificación en cuanto al orden de jurisdicción de las aguas entre la Federación, Estados y Municipios". (155) Este principio podría ser el conducente a los límites materiales de la existencia de los depósitos de agua, es decir, los ubicados dentro de los límites territoriales de un Municipio, correspondería a los Ayuntamientos; las que abarcarán dos o más Municipios, pero dentro del perímetro de un mismo Estado, de la jurisdicción de éste; y las que comprendan más de un Estado, o sirvan de colindancia entre dos entidades o con un país extranjero bajo la jurisdicción de la Federación.

Este principio podría sujetarse a determinadas excepciones, como en las acciones conducentes a la prevención y control de la contaminación de las aguas, por su trascendencia en la conservación general de los acuíferos, que corresponderían al Gobierno Federal, y las de planeación nacional de los recursos hidráulicos de todo el país, que estarían bajo el control de la Federación. Así también, pueden preverse ciertas reglas para la concertación entre los distintos niveles de Gobierno, a fin de resolver problemas en común, o bien para recibir beneficios por la vía de los convenios, o apoyos

(155) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, " Instrumentos Institucionales y Jurídicos", IMTA, México 1992, p.p.72, 73.

que la Federación pueda proporcionarles para el uso racional del agua. En la propia reforma, podrían incluirse previsiones, que no pudieron ser contempladas en su oportunidad por el Constituyente de 1917 y que responden a un principio de justicia, consistente en consignar los mecanismos procedentes a fin de que los Estados y Municipios puedan participar equitativamente de la explotación de las riquezas que la Federación haga directa o indirectamente, en relación con los recursos naturales existentes en los mares territoriales, plataforma continental y zócalos submarinos.

Esta alternativa presenta la ventaja que dirime con toda claridad, cualquier cuestionamiento con respecto a la titularidad de los derechos de uso, aprovechamiento y explotación de las aguas, pues cambia el sistema, por lo que se hace necesario catalogarlas o enumerarlas, para así ubicar todos los recursos hidráulicos en beneficio de la Nación, con la salvedad de establecer reglas para definir cual deba ser la jurisdicción que maneje las aguas entre los tres niveles del Gobierno, constituyendo así un decidido y vigoroso apoyo al Federalismo. Como inconveniente puede invocarse la probable actitud de rebozo de los actuales propietarios de aguas en todo el territorio nacional, pues en si viene a constituir una readopción del sistema dominial, no obstante que durante más de cien años se ha venido aceptando en la legislación nacional la existencia de propiedad privada en esta materia, con limitaciones y podría calificarse la medida como extremista y totalitaria, aunque debe mencionarse que es el sistema que existe en numerosos estados de la unión americana, en que las aguas son propiedad y están bajo la exclusiva jurisdicción de la autoridad estatal, única que puede otorgar derechos para su uso, sin que en ningún momento se haya pretendido sostener que se trata de una arbitrariedad y de un atentado a la propiedad privada.

5.6 .-NATURALEZA Y OBJETIVOS DE LA AUTORIDAD DEL AGUA.

La búsqueda de un mejor y más eficiente manejo del agua ha conducido a distintos países a la constitución de una autoridad central o autoridad única de las aguas. Esta tendencia se observa en países con estructuras políticas, institucionales y administrativas de distinta índole. La naturaleza y funciones de la autoridad dependen sin embargo, de las condiciones particulares de cada país; en especial del grado de desarrollo que ha alcanzado el aprovechamiento de sus recursos hidráulicos y de los desequilibrios que puedan existir en la distribución geográfica de éste. Acordes con la situación particular de México, sus problemas actuales son: la virtud de que la cantidad y calidad son atributos inseparables del líquido, su uso y preservación racional requieren de una autoridad que considere ambos aspectos como un todo, con carácter integral, con mayor unidad de criterios y acciones en su uso y aprovechamiento en las distintas cuencas hidrológicas, debiendo tener a su cargo, con la concertación que corresponda en los casos de las aguas pertenecientes a la jurisdicción de las autoridades estatales y municipales, las funciones que permitan el reparto físico del agua entre los usuarios y organismos encargados de proporcionar los servicios de agua al campo y a la ciudad, recibiendo de éstos sus aguas residuales cuyo control correspondería también a la propia autoridad.

Por otra parte la autoridad deberá tener la coordinación correspondiente con las otras dependencias a las que sectorialmente se les atribuya la intervención en el uso del agua o de sus accesorios, a la luz de un gran nivel nacional, que permita identificar y señalar limitaciones, soluciones alternas y otras medidas que hagan posible la acción conjunta para una mayor racionalidad y efectividad del recurso natural y del gasto público.

Una tercera característica, posible y deseable, es la realización de las acciones en forma descentralizada en apoyo y congruencia

con las políticas para favorecer la coparticipación de las entidades federativas y municipales, tomando en cuenta siempre el ciclo hidrológico del agua y no solo los aspectos de su contaminación sino la posible afectación a los ecosistemas. Desde este punto de vista, debe organizarse regionalmente la autoridad del agua, en forma descentralizada, facilitando la concurrencia y acción solidaria de usuarios, instituciones federales y locales y regionales que puedan ser afectados por el aprovechamiento del agua dentro de las distintas cuencas o regiones hidrológicas, apoyando a la descentralización de los medios técnicos, administrativos, financieros y jurídicos que permitan la acción efectiva en todos los niveles de responsabilidad.

Una última característica es la existencia de un sistema financiero sano, cuya base sea la aportación económica de los usuarios en función de la calidad de agua utilizada y de los contaminantes que descarguen en los cuerpos receptores. La adopción de un sistema financiero del agua facilitaría el ejercicio de la autoridad y haría posible la aplicación de incentivos para lograr su uso racional, aprovechamiento equitativo y la preservación indispensable de su calidad.

5.7.-POLITICA DEL AGUA

La tradición hidráulica nacional se remonta al México Prehispánico, donde la relación con el agua no era solamente de índole religiosa, sino que también estuvo asociada al diario devenir de sus pueblos. La íntima relación entre el desarrollo socioeconómico y la obra hidráulica queda plenamente ejemplificada en la vida de las culturas del Anáhuac, con sus acueductos, sus sistemas de riego, sus chinampas y el complejo hidráulico de la Gran Tenochtitlán para el control de avenidas y la navegación.

A las obras hidráulicas de la Conquista, para asegurar el abasto a la Ciudad de México, siguieron las del Virreinato que permitieron el establecimiento de ciudades mineras, emporios agrícolas y puertos en ambos océanos.

En los siglos XVIII y XIX, la agricultura experimentó un desarrollo importante, impulsada por el crecimiento minero, mercantil y manufacturero de la época. En su apoyo se construyeron diversas presas, algunas de las cuales se encuentran actualmente en operación. Después de un primer período de consolidación como país independiente, con poca labor constructiva, la obra hidráulica cobró nuevo auge. Primero, para resolver los problemas de abasto a las principales ciudades; posteriormente, para el desarrollo de la agricultura por los particulares. Hacia "1919 las obras construidas por éstos permitían el riego de 800 mil hectáreas"(156); la intervención del Gobierno se limitaba, principalmente, al financiamiento de las obras y a otorgar concesiones para el uso de las aguas nacionales. "Para 1910, el país contaba con 177 centrales hidroeléctricas; en ese mismo año se inició la construcción de la presa la Boquilla que al terminarse, en 1915, fue la más grande del mundo"(157). Al término de la Revolución, los gobiernos recogieron el pensamiento y la demanda social de aprovechar en forma benéfica los

(156) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.27

(157) Ibid

recursos hidráulicos nacionales, especialmente para el fomento de la agricultura y el bienestar del campo mexicano. Fue así que, a partir de los principios rectores establecidos en la Constitución de 1917, se promulgó la Ley sobre Irrigación con Aguas Federales de 1926 y se creó, en ese mismo año, la Comisión Nacional de Irrigación (CNI).

Las primeras acciones de la CNI se orientaron hacia la construcción de infraestructura de riego a lo largo de la frontera norte, con el fin de fortalecer el desarrollo económico y social de esa región o integrarla a la economía nacional. Al mismo tiempo, en el centro, se mejoraban algunos sistemas antiguos deteriorados durante la Revolución. A partir de 1935, al desarrollo de los grandes distritos de riego se sumó una política de desarrollo de la pequeña irrigación, asociada a los procesos de reforma agraria, con lo cual se buscó ampliar los beneficios de la agricultura de riego; de esta manera, se abrieron amplias zonas de riego en La Laguna y el Bajío, y se buscó una mejor distribución territorial de la inversión. Al término de su vida institucional, en 1946, la CNI había beneficiado casi "775 mil hectáreas en distritos de riego y más de 42 mil hectáreas mediante obras de pequeña irrigación"⁽¹⁵⁸⁾

La creación de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en 1947, marcó el inicio de una acción gubernamental más amplia para el desarrollo integral de los recursos hidráulicos para todos los usos. En ese mismo año se inició el establecimiento de Comisiones Ejecutivas para impulsar el desarrollo hidráulico de las principales cuencas del país. Entre 1947 y 1976 la obra hidráulica extendió sus beneficios por todo el país. Las presas construidas en los principales ríos incrementaron la capacidad de almacenamiento de "16 mil a 125 mil millones de metros cúbicos. Se abrieron al riego más de un millón 700 mil hectáreas"⁽¹⁵⁹⁾, especialmente en los

(158) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993,

p.27

(159) Ibid

estados de Sonora y Sinaloa; las obras de rehabilitación y mejoramiento beneficiaron más de un millón de hectáreas. Al final de este período, la Secretaría operaba "77 distritos de riego con una superficie dominada superior a los dos millones 800 mil hectáreas"(160). Con la intervención de la Comisión Federal de Electricidad, creada en 1937, dieron fuerte impulso al desarrollo del potencial hidroeléctrico para alcanzar, "en 1976, una capacidad instalada cercana a los cinco mil megawatts"(161). La construcción de presas con propósitos múltiples permitió además proteger contra inundaciones a las poblaciones y áreas productivas más afectadas.

El crecimiento acelerado de la población demandó la construcción de infraestructura para proporcionar los servicios de agua potable y alcantarillado. En la década de los setentas, se inicia una nueva etapa en la historia hidráulica al iniciarse la construcción de grandes acueductos para servir a los principales centros de población.

Leyes e instituciones fueron evolucionando conforme a las necesidades impuestas por la sociedad mexicana. A partir de 1960, se formularon distintos planes sectoriales y regionales para ordenar e impulsar el aprovechamiento de los recursos hidráulicos. El creciente desarrollo del país, indujo la necesidad de una mayor atención a la correcta administración del recurso y a la preservación de su calidad. "Se promulgó así la Ley Federal de Aguas de 1972 y en 1975 se formuló el Plan Nacional Hidráulico"(162). En 1976 se integra en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la acción del Gobierno Federal en relación con el fomento de la agricultura. Bajo esta nueva institución prosigue la labor constructiva para el aprovechamiento del agua, si bien en condiciones muy restrictivas que se acentuaron con la

(160) Comisión Nacional del Agua, "Informe 1989-1994", CNA, México 1994, p.96

(161) Ibid p.97

(162) Ibid

crisis financiera de los ochenta. En este nuevo marco institucional, la obra hidroagrícola dio un fuerte impulso al desarrollo del sistema hidráulico del noreste. Se continuaron también las obras de pequeña irrigación y se inició el Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (PRODERITH), con miras a propiciar el mayor desarrollo social y productivo de poblaciones tradicionalmente marginadas que se asientan en nuestras regiones húmedas y subhúmedas, principalmente en el sureste.

Además de las grandes presas con fines de riego, destacan otras de usos múltiples para generación de energía eléctrica y control de avenidas. El crecimiento urbano demandó también la construcción de importantes acueductos que hoy forman parte importante de la infraestructura hidráulica del país.

La obra hidráulica seguía en marcha, pero requería un nuevo marco de política, nuevas leyes e instituciones que permitieran a la sociedad hacer frente a nuevos retos en su tarea de hacer del agua factor de progreso y motor del desarrollo sustentable del país.

NUEVA POLÍTICA DEL AGUA

Rezago, escasez y contaminación, daban marco a las demandas de la sociedad mexicana en torno al agua. En respuesta a ellas, el Presidente Salinas asumió el compromiso de acción firme, enérgica y concertada para resolver el reto del agua. La definición de programas específicos que dieran respuesta a las demandas de la sociedad, habría de obedecer una nueva política, con "tres objetivos básicos"⁽¹⁶³⁾:

Primero.-Desarrollo de la infraestructura hidráulica necesaria para abatir los rezagos existentes en los servicios de agua potable y alcantarillado, y abrir nuevos horizontes para ampliar la infraestructura hidráulica en apoyo del campo y de los demás sectores de la economía.

(163) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p 28

Segundo.-Inducir el uso eficiente del agua, especialmente en aquellas regiones de escasez severa, o en aquellos sectores de uso, como la agricultura y los servicios de agua potable, donde la infraestructura existente no se aprovecha plenamente y donde las eficiencias están muy por debajo de lo que es posible y deseable.

Tercero.-Restaurar y mejorar la calidad del agua, particularmente en aquellas cuencas y acuíferos más afectados por la contaminación del recurso, y asegurar la calidad del agua que se suministra a la población y a otros usos que pueden afectar la salud pública.

Apoyándose en la Comisión Nacional del Agua como su brazo ejecutor, la instrumentación de la nueva política del agua se sustentó en "siete líneas de estrategia"(164):

-Fortalecer la capacidad institucional del Sector Agua, bajo el liderazgo de una única Autoridad Federal en la materia, incluyendo la modernización del marco jurídico y de las instituciones del Sector, la actualización de políticas hidráulicas específicas, el mejoramiento de los sistemas de información y de procedimientos técnicos y administrativos, y el desarrollo de una mejor capacidad técnica y profesional de las personas y las organizaciones que participan en el Sector.

-Fortalecer el Sistema Financiero del Agua, con objeto de garantizar la sustentabilidad del desarrollo hidráulico, así como la adecuada administración del recurso y la preservación de su calidad.

-Promover, con criterios de descentralización, la creación de organizaciones financieramente sanas y administrativamente autónomas para mejorar, tanto la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en las ciudades, como los servicios de agua en los distritos de riego.

-Consolidar la administración integral de las aguas superficiales y subterráneas, en cantidad y calidad, en todos los usos en su

(164) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993, CNA, México 1993, p.28

manejo unitario por cuencas hidrológicas.

-Incorporar, en la planeación, desarrollo y manejo de los recursos hidráulicos, los criterios necesarios para armonizar los objetivos nacionales de eficiencia y equidad en el uso del agua, mayor bienestar para todos los mexicanos y preservación del medio ambiente.

-Desarrollar la capacidad tecnológica que las circunstancias y realidades del país demandan, para avanzar firmemente en los objetivos del desarrollo hidráulico nacional, del uso eficiente del agua y de la preservación y mejoramiento de su calidad.

Dar realidad a la nueva Cultura del Agua, favoreciendo la participación informada de la sociedad en la planeación, aprovechamiento y administración de los recursos hidráulicos del país.

La instrumentación de la nueva política del agua ha requerido cambios importantes en el marco jurídico e institucional para la administración del recurso. Ha descansado asimismo, en una creciente corresponsabilidad y participación de los usuarios y de la sociedad en general, en la ejecución de tareas que usualmente se consideraban competencia exclusiva del Estado.

La solución de los problemas financieros que enfrenta la sociedad para atender sus demandas en relación con el agua es, también, punto central de la política establecida.

MARCO JURIDICO

En la década de los setentas, se dio en el país una importante reforma jurídica con la "promulgación de la Ley Federal de Agua y la emisión del primer Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación"(165). La Ley Federal de Agua constituyó, en ese entonces, un ordenamiento que situaba al país a la cabeza de la

(165) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.29

práctica jurídica en materia de administración integral del recurso.

Sin embargo, después de veinte años, la Ley Federal de Aguas ya no respondía plenamente a los problemas que se generaron al intensificarse el uso y aprovechamiento del recurso. De hecho, la legislación estaba siendo rebasada en la práctica; por un lado, al avanzar la instrumentación de la nueva política del agua y la reestructuración del marco institucional para la administración del recurso, y por otro lado, al concretarse distintas políticas asociadas a la redefinición del papel del Estado en torno al aprovechamiento y administración del líquido.

Fue por ello que el Ejecutivo Federal envió al H. Congreso de la Unión la Iniciativa de Ley de Aguas Nacionales que, una vez aprobada, "entro en vigor el 2 de diciembre de 1992"(166). La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria de los párrafos quinto y sexto del artículo 27 de la Constitución, la cual establece la propiedad originaria de la Nación sobre las tierras y aguas, determinando que el dominio de ésta sobre las aguas nacionales es inalienable e imprescriptible.

La nueva Ley recoge la experiencia de la tradición hidráulica que distingue al país, para conformarla a la situación actual y a los objetivos de la nueva política hidráulica. Recoge también las recomendaciones derivadas de la experiencia internacional y se inserta en el conjunto de legislaciones que se han adecuado para responder plenamente a las necesidades del desarrollo y administración integral del recurso.

Entre sus características más importantes destacan las siguientes: Reitera el principio Constitucional por el cual la "explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas"(167),

(166) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.30

(167) Ibid

sólo puede realizarse mediante título de concesión otorgado por el Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua.

Considera, explícitamente, el objetivo de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su calidad para lograr el desarrollo integral sustentable de los recursos hidráulicos del país. Da un tratamiento integral a la administración del recurso, en cantidad y calidad, considerando "las aguas superficiales y las subterráneas como un recurso unitario"⁽¹⁶³⁾. Establece claramente el marco institucional para la administración del recurso hidráulico, esclareciendo el papel rector del Estado y la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno.

Propicia una mayor participación de los usuarios en el aprovechamiento y administración del recurso.

Incorpora la planeación hidráulica como punto básico para la administración del recurso por cuencas hidrológicas.

Establece los principios de una administración objetiva para regular los derechos y obligaciones de los usuarios del recurso, y los complementa con disposiciones específicas para los usos más importantes: el uso agrícola; los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento; la generación de energía hidroeléctrica, y otros usos productivos.

Establece disposiciones específicas para la regulación de las cuencas y acuíferos que presentan serios problemas de escasez, sobreexplotación o contaminación, a través del establecimiento de zonas reglamentadas o zonas de veda o de reserva.

Otorgar un mayor énfasis a los aspectos de control de la contaminación del agua, para lo cual establece las bases para la instrumentación de un sistema de permisos de descarga de aguas residuales con objeto de asegurar el cumplimiento de las Normas

(163) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.31

Oficiales Mexicanas en materia ecológica, así como de las demás condiciones que impongan los objetivos de calidad del agua que se establezcan.

Incorporar mecanismos de mercado y confirma la obligación de pagar los derechos por el uso del agua y por el alejamiento de las aguas residuales, para lograr el uso eficiente del agua y la conservación de su calidad.

Amplia los mecanismos de participación de la iniciativa privada en el financiamiento del desarrollo hidráulico.

Establece un marco de transición para que los usuarios existentes puedan ajustar sus aprovechamientos al nuevo régimen de derechos y obligaciones, en cantidad y calidad.

La Ley de Aguas Nacionales da así sustento a la evolución del marco institucional y a la instrumentación de los demás elementos de la política hidráulica, en un horizonte de mediano y largo plazos.

Su aplicación inmediata se apoya, además, en las disposiciones que contiene su Reglamento, puesto en "vigor el 13 de enero de 1994" (169).

Este Reglamento toma en cuenta las condiciones existentes en la explotación, uso y aprovechamiento del agua, para ir las adaptando a los nuevos instrumentos regulatorios y a los nuevos objetivos de la política hidráulica nacional.

De esta manera, dentro de la perspectiva más global con la que fue diseñada la nueva Ley, su Reglamento podrá ajustarse sucesivamente para facilitar el estricto cumplimiento de las nuevas disposiciones legales.

MARCO INSTITUCIONAL

Como primer paso en la instrumentación de la nueva política hidráulica, mediante Decreto del Ejecutivo Federal publicado el "16 de enero de 1989 en el Diario Oficial de la Federación" (170) se creó

(169) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.31

(170) Ibid 32

la Comisión Nacional del Agua como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Durante el acto en que se instaló la Comisión, el Presidente Carlos Salinas manifestó:

"La Comisión Nacional del Agua es el instrumento para llevar a cabo el manejo integral del gasto, el financiamiento y el ingreso, de modo que articule eficientemente los esfuerzos nacionales en la creación de obras hidráulicas y sistemas de aprovisionamiento, distribución, usos y aprovechamientos del agua; ejercerá un balance para que a la cantidad corresponda también la calidad del agua, y enfrentará los usos múltiples de la misma a nivel de cuencas hidráulicas, con equidad y sentido de futuro".

"Debe avanzar y consolidarse como dependencia administrativa y ventanilla única, para atender las demandas de agua sin burocratizar ni crear trabas, sin poner obstáculos, sino resolviéndolos... Debe llevar a cabo las grandes obras de construcción hidráulica y la tarea de eficacia administrativa".

"Como Nación, tendremos que cambiar hábitos y también actitudes. A través de esta Comisión racionalizaremos las obras en proceso y la operación de las ya concluidas; mejoraremos gradualmente las zonas con mayor contaminación del agua; atenderemos a las ciudades y elevaremos los niveles de servicio en el medio rural. Con ella vamos a consolidar el financiamiento de los servicios de agua con responsabilidad y equidad, comenzando con las empresas del sector público y propiciando un esfuerzo nacional para ahorrar y racionalizar su uso"(171).

Estas declaraciones complementaron la definición formal de la Comisión Nacional del Agua, contenida en el Decreto Presidencial que la creó. Definieron también una forma de actuar y de apoyar el

(171) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.32

cambio cuantitativo y cualitativo que conforma el proceso modernizador del país. Pero, sobre todo, marcaron las pautas para la definición y puesta en marcha de programas concretos que, han permitido avanzar sustancialmente en los tres objetivos que se trazó la nueva política del agua.

La Comisión Nacional del Agua no es del todo una nueva institución, "se ha construido sobre los cimientos de una tradición de casi 70 años, la cual ha generado escuela y profesionalismo"(172). Apoyándose en esta capacidad institucional, la Comisión inició una nueva etapa de la tarea gubernamental en relación con el agua.

La Ley de Aguas Nacionales reforzó el marco institucional para la administración del recurso. Recogió las experiencias de los primeros años de funcionamiento de la Comisión y consolidó su papel como autoridad federal única en materia de cantidad y calidad del recurso hidráulico nacional, superficial y subterráneo.

Conforme a principios de administración objetiva, la Ley y su Reglamento definen claramente los alcances de la autoridad hidráulica, tanto en el marco de la Administración Pública como frente a terceros. Así, ordenan en forma definitiva la administración integral del recurso, a través de una sola autoridad, eliminando la difusión y dispersión de competencias de diversas autoridades, especialmente en lo relativo a la prevención y control de la contaminación de las aguas.

Como principio fundamental, la Ley otorga a la Comisión Nacional del Agua el ejercicio de las atribuciones que competen a la autoridad hidráulica en el ámbito federal, con excepción de las que deba ejercer directamente el Ejecutivo Federal, mismas que la propia Ley señala.

Dentro de este principio general, la Ley destaca, entre otras

(172) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993,

atribuciones, la competencia exclusiva de la Comisión en materia de programación hidráulica; las atribuciones que le permiten actuar como conciliadora y árbitro en la solución de conflictos que se presenten entre los usuarios; las facultades que la convierten en ventanilla única para las medidas de apoyo y fomento en la materia a los sectores productivos; las que la consideran como el instrumento para la descentralización de la administración de infraestructura y servicios; y las que la mantienen como autoridad normativa y ejecutiva para la construcción y operación directa de la infraestructura hidráulica federal.

En materia de calidad del agua, la Ley atribuye a la Comisión la competencia exclusiva en la materia, de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estableciendo la coordinación necesaria con la Secretaría de Desarrollo Social y otras dependencias.

Del mismo modo, la Ley de Aguas Nacionales confirma las atribuciones que en materia fiscal se habían otorgado a la Comisión Nacional del Agua para coadyuvar en el cobro de los derechos y demás ingresos o recursos fiscales relacionados con el agua, mismos que son sustento del Sistema Financiero del Agua, cuya consolidación constituye un punto toral de la nueva política hidráulica.

Para lograr la coordinación institucional a nivel federal, "se establece el Consejo Técnico de la Comisión, presidido por el Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y en el cual participan además los titulares de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Desarrollo Social; de la Contraloría General de la Federación; de Energía, Minas e Industria Paraestatal; de Salud y de Pesca"(173).

El Consejo Técnico, establecido aún antes de la entrada en vigor de

(173) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.32

la Ley de Aguas Nacionales, se reúne bimestralmente para conocer sobre la formación y avance de los programas de la Comisión y establecer las medidas de coordinación y demás acciones particulares que coadyuvan a la ejecución adecuada de dichos programas.

La ley propicia la organización de los usuarios y establece mecanismos para canalizar su participación. Destaca la constitución de los Consejos de Cuenca, que darán mayor realismo a la planeación por cuencas hidrológicas, así como a la instrumentación de acciones para la administración del recurso y el desarrollo hidráulico.

"Los Consejos de Cuenca se conciben como instancias de coordinación y concertación que coadyuvan con la autoridad en la planeación, programación, gestión, control, fiscalización y evaluación de las acciones por realizar" (174). Conforme al Reglamento de la Ley, corresponde a los Consejos de Cuenca sancionar los programas hidráulicos que haya formulado la autoridad con el concurso de los propios Consejos y, en general, de los usuarios y grupos sociales interesados. Los Consejos, en los términos de la Ley, juegan un papel definitivo en la concertación de prioridades de uso, así como en definición de medidas para enfrentar los problemas de escasez extrema o contaminación grave en la cuenca o cuencas respectivas.

La inserción de los Consejos de Cuenca dentro del nuevo marco institucional sintetiza dos conceptos básicos de la nueva política del agua. Por un lado, se reconoce el principio de integralidad que determina la cuenca hidrológica como la unidad de gestión del recurso hidráulico.

Por otro lado, hace realidad el principio de solidaridad que se establece cuando los usuarios de una misma cuenca toman conciencia de su íntima relación con otros usuarios; sus acciones afectarán a

(174) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.32

terceros, del mismo modo que ellos mismos podrán verse afectados, por lo que los actos individuales pueden conducir a serias ineficiencias o a una mayor degradación del recurso, mientras que los actos solidarios pueden resultar en menores costos y, posiblemente, en más agua para todos y en medio ambiente que produce mayor bienestar.

Los sistemas usuarios constituyen una de las piezas clave en el nuevo marco institucional.

Su participación organizada en los procesos de programación hidráulica y en la toma de decisiones sobre distintos aspectos de la administración del agua están previstos dentro de la nueva Ley. A este respecto, las mayores innovaciones jurídicas se refieren a la descentralización de los distritos de riego y a la consolidación de los organismos operadores a cargo de los servicios municipales de agua potable y alcantarillado.

De este modo, el marco jurídico provee un sustento firme a las transformaciones institucionales que requiere la administración del agua, conforme a los nuevos criterios que hoy demandan las realidades sociales, económicas y políticas del país.

5.8.-POLITICA Y ESTRATEGIA ACUIFERA DE MEXICO Y ESTADOS UNIDOS

Una nueva estrategia del gobierno federal para evitar y prevenir el deterioro de nuestros ríos, lagos y arroyos a consecuencia de las descargas de aguas negras, tanto domésticas como industriales . En México se han llegado a acuerdos para mejorar la calidad de vida mediante la preservación de la calidad natural de los cuerpos de agua en todo el territorio mexicano, la mayoría de los cuales se han visto sometidos a un sistemático envenenamiento en aras de un errado concepto de progreso y civilización.

El desarrollo industrial y agropecuario del país, junto con la explosión demográfica y otros factores adversos, terminaron por generar los severos problemas ambientales que hoy en día se padecen y que muchos pretenden justificar como un inevitable costo del desarrollo.

En la actualidad se han elaborado programas en el marco jurídico para implementar tareas concretas de rescate y conservación ecológica, se fijaron nuevas y más rigurosas normas técnicas en la materia y comenzaron a cobrarse derechos por la descarga de aguas residuales como un instrumento de inducción económica vigente en muchos países y especialmente en México con el fin de evitar esta práctica. Así sería muy conveniente evaluar el grado de participación que han tenido las empresas, tanto del sector público como privado, ante tan elevados propósitos de saneamiento, particularmente en lo que respecta al pago de derechos e inversiones para la compra de equipos y sistemas anticontaminantes.

Las descargas domésticas en centros urbanos representan otro de lo más importantes objetivos, sobre todo porque seguramente son contactados los organismos operadores preocupados por dejar de seguir arrojando a los ríos y lagunas sus aguas de desecho.

Lo anterior nos conlleva a un punto crucial; las plantas de tratamiento y su desarrollo tecnológico. Es indiscutible que nuestro país está en franca desventaja frente a lo que ha logrado Estados Unidos en materia de tratamiento de aguas residuales, por lo que el reto ahora es elevar la calidad de esos efluentes para que dejen de alterar el medio ambiente.

Muy particularmente en México en el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado se han contemplado los mecanismos financieros para llevar a cabo obras de saneamiento, incluyéndose ahí la rehabilitación de plantas de tratamiento, siempre y cuando tengan un impacto a corto plazo en la mejoría de los servicios. Empezar la construcción de nuevas instalaciones de este tipo representa tan sólo en la región noreste, "donde se encuentran las cuencas hidrológicas más contaminadas como la de los ríos Pánuco, San Juan y Blanco"(175), inversiones que nos costarían bastantes miles de nuevos pesos.

Claro, que las metas de consolidación son a mediano y largo plazo, pues no se pueden revertir de la noche a la mañana procesos que llevan décadas de estarse generando por falta de control.

De lo anterior se desprende una preocupación y propósitos coincidentes que giran en torno a la capacidad real del país para hacer frente a un desafío de tamaño magnitud, considerando limitaciones de índole presupuestal, operativa y de recursos humanos. Las numerosas plantas tratadoras de aguas negras construidas en los últimos años presentan un deterioro físico y un deficiente manejo que se ha vuelto materialmente inabordable su rehabilitación. Sin embargo, iniciar la construcción de nuevos sistemas podría verse muy demorada, si se atiende el enorme rezago existente en este campo, con verdaderas zonas de desastre ecológico y reclamos

(175) Ayllón Torres Teresa, "México sus Recursos Naturales y Población",
Limusa, México 1990, p.160

de una comunidad cada vez más consciente del problema. Un aspecto que debe atenderse con premura es la formación de nuevos técnicos encargados del óptimo manejo de las plantas de tratamiento, con el fin de que sean desterrados la improvisación y los errores que tanto han costado al país.

La tendencia de los países avanzados es eliminar la aplicación de cloro en efluentes de aguas residuales, siempre y cuando se apliquen tratamientos secundarios a conciencia, a fin de remover todo tipo de sedimentos que pudieran contener bacterias patógenas. Sin embargo, en este aspecto influyeron razones de índole económica por el alto costo de dichos sistemas. La tan importante labor que han desarrollado la Comisión de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos. Desde la aplicación del Tratado de Bravo de 1944, se han estado llevado a cabo acuerdos internacionales para la solución de problemas fronterizos, vinculados con salud y medio ambiente mediante la construcción de proyectos para el tratamiento de aguas residuales. La situación en la línea fronteriza se vuelve crítica por la falta de reglamentación y escasa cobertura en el sistema de alcantarillado, lo que ha generado desde 1920 crecientes problemas internacionales con el gobierno federal y estatal.

En los últimos años el cuidado de la naturaleza se ha convertido en una preocupación de los países industrializados. En Estados Unidos se viven serios problemas de contaminación por descargas de aguas residuales en ríos y lagos, precisando que sería más sensato aplicar recursos al tratamiento de efluentes en grandes volúmenes, en vez de imponer estrictas normas técnicas a comunidades pequeñas.

LINEAMIENTOS DE ESTRATEGIA

Para enfrentar los problemas y conflictos generados por el mayor aprovechamiento del agua, El Ejecutivo Federal, a quien por disposición Constitucional corresponde administrar este patrimonio nacional, ha dado especial énfasis a la modernización del marco institucional y jurídico, con objeto de inducir los cambios necesarios para que el aprovechamiento de los recursos hidráulicos del país se lleve a cabo dentro de los criterios del desarrollo sustentable; esto es, sin degradar el medio ambiente y en condiciones de eficiencia económica, factibilidad técnica y viabilidad social.

El esfuerzo modernizador reconoce en primer lugar que, además de ser un bien económico, el agua es un bien público y por lo tanto su administración requiere de un adecuado balance entre la regulación gubernamental y la actuación de distintos mecanismos de mercado que propician el uso eficiente del recurso. En segundo lugar, se reconoce la importancia de la participación coordinada y concertada de los usuarios, los gobiernos estatales y las dependencias federales involucradas, junto con la autoridad del agua, en la planeación y administración integral del recurso.

Congruente con estos principios, el Ejecutivo Federal ha realizado las transformaciones institucionales y jurídicas necesarias. Constituyó, en primer lugar, la Comisión Nacional del Agua, con objeto de integrar en ella todas las atribuciones en la materia y encaminar la consolidación de una verdadera autoridad del agua. Posteriormente, envió la iniciativa correspondiente al H. Congreso de la Unión, que dio lugar a "la promulgación y puesta en vigor de la Ley de Aguas Nacionales. A la puesta en vigor de la Ley, en diciembre de 1992, siguieron los trabajos para elaborar y poner en vigor en enero de 1994, su correspondiente Reglamento"(176).Bajo el nuevo marco de actuación de la Autoridad y de una mayor claridad de

(176) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.121

los derechos y obligaciones de los usuarios, la política del agua establece "lineamientos de estrategia"(177) para modernizar la administración del agua:

Consolidar la estructura institucional de la Comisión Nacional del Agua para el ejercicio de la autoridad del agua, en cantidad y calidad, mediante el perfeccionamiento de los instrumentos regulatorios y económicos previstos en la ley.

Formular, adecuar, instrumentar y dar seguimiento al cumplimiento de la política hidráulica nacional, acorde con los criterios de sustentabilidad que establece el marco jurídico vigente.

Planear y programar la explotación, uso y aprovechamiento del agua a nivel nacional y regional, con criterios de eficiencia y equidad, conforme a las políticas de desarrollo y a los requerimientos para el uso eficiente del recurso y la conservación de su calidad.

Mejorar la medición del agua y los sistemas de información relacionados con aprovechamiento, para lograr un mayor control sobre la disponibilidad y uso.

Otorgar las concesiones y asignaciones del agua considerando la disponibilidad efectiva del recurso, la afectación potencial a otros usuarios y criterios de carácter social, económico y ambiental.

Desarrollar e implantar los sistemas y procedimientos que instrumenten los mecanismos regulatorios y económicos previstos en la legislación para la administración objetiva del agua; la

(177) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.122

protección y seguridad de los derechos establecidos; el uso eficiente del agua, y la prevención y control de su contaminación.

■ Fomentar el uso eficiente del agua por parte de los usuarios, mejorando la operación de los sistemas, promoviendo el ahorro de agua y haciendo obligatorio, donde sea factible, el reúso de las aguas residuales.

■ Promover el incremento de la disponibilidad efectiva del agua en áreas donde escasea el recurso.

■ Impulsar las acciones de control y vigilancia del agua, en cantidad y en calidad, y de los recursos asociados, promoviendo en su caso, la aplicación de las medidas correctivas necesarias.

■ Incidir en la reducción de los daños potenciales ocasionados por fenómenos extremos de sequías e inundaciones, mediante programas preventivos y correctivos de observancia obligatoria para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructura que pueda afectar los cauces y su régimen hidráulico, así como para la adopción de medidas de emergencia que se requieran para el adecuado control del agua y la protección de poblaciones y áreas productivas.

■ Fomentar una cultura del agua que promueva su uso eficiente y el cuidado de su calidad, impulsando programas educativos y de información y participación pública, tendientes a preservar y ahorrar el recurso.

■ Apoyar el desarrollo de la infraestructura física y humana que permita preparar personal capacitado en el área de administración

del agua.

Impulsar el desarrollo de la investigación y adaptación de tecnología, que permita aumentar la eficiencia en el uso y la conservación de la calidad del agua.

Cabe considerar que si estos elementos de estrategia llegaran a alcanzar un porcentaje íntegro, aseguraremos un mejor futuro a nuestras próximas generaciones y el tema de desarrollo sustentable cumplirá su objetivo más álgido.

6.1. AGUA, INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE EN LA CIUDAD DE MEXICO

Desde la fundación de la Gran Tenochtitlán hasta nuestros días, se han llevado a cabo grandes acciones para abastecer de agua potable a la ciudad más poblada del mundo y para desalojar las aguas residuales y pluviales que en ella se generan, ya que se ubica dentro de una cuenca que carece de salidas naturales y está asentada sobre suelos que ocuparon los lagos.

En un principio, los habitantes utilizaron zanjas para conducir las aguas residuales hacia los lagos, escurriendo hacia éstos las aguas pluviales en forma natural.

Los pobladores ocupaban los islotes y riberas que ofrecían condiciones precarias de seguridad y al presentarse lluvias intensas, el nivel de los lagos crecía, generando inundaciones en la ciudad lo que originó la construcción de grandes obras para su protección, como el abarradón de Nezahualcōyotl. "De 1637 a 1790, se construyó la primera de las cuatro salidas artificiales que tiene el valle, iniciándose cambios en la ecología principalmente en la desecación de los lagos."(178) El suministro del agua potable, ha sido una lucha constante a través del tiempo aprovechando diversas fuentes de abastecimiento y construyendo una gran infraestructura que se caracteriza por su magnitud y complejidad operativa.

Hasta finales del siglo pasado, se recurrió a las fuentes superficiales disponibles y a partir de entonces, se inició la perforación de pozos para extraer el agua del acuífero del Valle de México con el fin de reforzar el suministro.

Sin embargo, los pozos no fueron suficientes, por lo que hubo necesidad de acudir a fuentes externas al Valle de México, primero al acuífero del Lerma, en la década de los cincuenta y recientemente a la cuenca de Cutzamala, de donde el agua tiene que conducirse una "distancia de 127 kilómetros y vencer un desnivel de 1,200 metros para llegar a la ciudad."(179) Lo que representa un costo

(178) Primer Congreso y Exposición de la Industria y el Medio Ambiente México-Estados Unidos de Norteamérica, "Proyectos Hidráulicos para la Prevención y Control de la Contaminación", DDF México 1993, p.2

(179) Ibid

muy considerable para el gasto público.

Además para suministrar los servicios de agua potable, drenaje y agua residual tratada que la población requiere, se tienen que afrontar y resolver diversos problemas, dentro de los cuales destacan:

El crecimiento continuo de la ciudad, lo que incrementa la necesidad de agua potable y drenaje y reduce las áreas de recarga del acuífero. Hundimientos diferenciales en las zonas de transición, que afectan el funcionamiento de la infraestructura.

Deficiencia del suministro en la zona oriente de la ciudad, por su lejanía con respecto a la entrada de agua de las fuentes, externas de abastecimiento, la carencia de infraestructura para mover mayores caudales hacia ella y el mayor crecimiento de la mancha urbana.

Extracción, superior a la infiltración de agua del acuífero del Valle de México que ha sido durante todo este siglo, la fuente de abastecimiento más importante.

Necesidad de importar agua de otras cuencas para cubrir los requerimientos de los habitantes.

La falta del servicio de drenaje para aproximadamente el diez por ciento de la población.

Gran parte del sistema de drenaje es de tipo combinado, lo cual limita el aprovechamiento del agua proveniente de las lluvias, que en general son intensas y de corta duración.

Descargas adversas al sistema de drenaje que dañan la infraestructura, complican y encarecen el tratamiento del agua residual.

Dentro de los problemas expuestos el gobierno ha hecho sus mejores esfuerzos para permitir que todos los habitantes de la ciudad cuenten con agua potable; "el 98% a través de tomas domiciliarias y 2% mediante carros cisterna"(180).

(180) Comisión Nacional del Agua, "Informe 1989-1994", CNA, México 1994,

Para cubrir sus requerimientos, se suministran un caudal medio de "34,800 litros por segundo, de los cuales 64% provienen del acuífero del Valle de México, 20% del Sistema Cuatzamala, 14% del acuífero del Valle de Lerma y 2% del Río Magdalena y manantiales, ubicados en las zonas sur y poniente de la ciudad" (181) El empleo adecuado del agua en la ciudad, adquiere especial relevancia si se considera la escasez del recurso, los altos costos que implica su abastecimiento y la importancia de preservar el entorno ecológico. En virtud de lo anterior, el Departamento del Distrito Federal ha creado y venido desarrollando el programa de uso eficiente del agua, el cual se inicia en 1984 para reducir los consumos excesivos de los usuarios, y lograr un mayor aprovechamiento de la infraestructura de agua potable.

La experiencia obtenida en el programa de uso eficiente de agua en la ciudad de México, permite aseverar que más que un conjunto de actividades, debe ser una forma de vida para los habitantes de nuestras ciudades y de trabajo, para los responsables del suministro. Así el programa incluye acciones tales como: la sustitución de muebles sanitarios que tradicionalmente requerían 16 litros para descarga, por otros que sólo utilizan 6 litros, lo que ha permitido a la fecha ahorrar mucha agua al día; la detección y eliminación de fugas en las redes de distribución y en los domicilios de los usuarios, fundamentalmente en las unidades habitacionales, sobre la importancia y necesidad del buen uso del agua.

En cuanto al aspecto comercial del servicio de agua potable, se actualiza el padrón de usuarios; se continúa la instalación y cambio de medidores; y se generan recursos económicos a partir de tarifas que consideran la cantidad de agua utilizada y su uso, con el fin de lograr la autosuficiencia en el suministro de los servicios hidráulicos.

(181) Primer Congreso y Exposición de la Industria y el Medio Ambiente México-Estados Unidos de Norteamérica, "Proyectos Hidráulicos para la Prevención y Control de la Contaminación", DDF México 1993, p.4

Preservación de las fuentes de abastecimiento y saneamiento básico. Para preservar las fuentes de abastecimiento y el entorno ecológico y asegurar la salud de los habitantes, se han desarrollado acciones de expropiación de áreas para la recarga, principalmente en el Ajusco Medio, Cerro de la Estrella y las Sierras de Guadalupe y Santa Catarina; así como el saneamiento de cauces y barrancas del sur, oriente y poniente de la ciudad, mediante la construcción de colectores marginales.

Esta última acción, aunada a la separación de drenajes casa por casa y la captación de agua en presas y distribución de parte de sus caudales previa potabilización, permitirá un mayor aprovechamiento del agua de lluvia.

Para alcanzar los objetivos del saneamiento básico, se requiere de la participación coordinada de los habitantes y autoridades responsables de suministrar los servicios urbanos, manteniendo limpios los cauces y presas que ya han sido saneados y contribuyendo a preservar el entorno ecológico.

Los esfuerzos realizados han permitido dotar con el servicio de drenaje a más de un millón de habitantes adicionales en los últimos cuatro años, para tener una cobertura actual del 90 por ciento.

El tratamiento de aguas residuales y su reúso.

La sustitución de agua potable por agua residual tratada en aquellos usos en que esto es factible, también contribuye a preservar las fuentes de abastecimiento y a resolver el problema de suministro de agua potable.

El Departamento del Distrito Federal cuenta con diez plantas de tratamiento a nivel secundario y tres a nivel terciario. En ellas se emplea el proceso biológico de lodos activados y cloro para

su desinfección. "El 83 por ciento del caudal se emplea en el riego de áreas verdes y llenado de lagos recreativos, el 10 por ciento se utiliza en el sector industrial, 5 por ciento para riego agrícola y el restante 2 por ciento en el sector comercial, básicamente para el lavado de automóviles, autobuses y carros del sistema de transporte colectivo metro" (182) Así también se han desarrollado estudios y experimentaciones en modelos, a fin de ampliar el uso del agua residual tratada y lograr efluente de mejor calidad que ha sido utilizado, a partir de 1992, en la recarga artificial del acuífero de la ciudad de México para contribuir a su preservación.

Es conveniente señalar el objetivo del tratamiento terciario el cual se lleva a cabo mediante etapas adicionales al proceso de lodos activados que permiten la remoción de detergentes y sólidos finos en suspensión, logrando así un efluente de alta calidad.

Con ésto podemos observar que el proceso de tratamiento de aguas residuales es muy laborioso y costoso por lo que es urgente, contribuir al control de la contaminación.

Por considerarlo de virtual importancia, mediante la coordinación con los usuarios, se ha concesionado la operación, mantenimiento y comercialización del agua producida en las plantas de tratamiento Acueducto de Guadalupe y Ciudad Deportiva, a los industriales de Vallejo e Iztacalco, respectivamente.

El tratamiento de aguas residuales y su reúso, cada día cobra más importancia en la ciudad, por lo que se analiza la posibilidad de que los industriales, en forma conjunta, construyan y operen plantas de tratamiento para el reúso del agua.

Por otra parte el rescate ecológico de las zonas lacustres de Mixquic, Tláhuac y Xochimilco es otra medida que se ha adoptado para

(182) Simposio Sobre Tratamiento y Reúso de Aguas Residuales Municipales e Industriales, Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria, Educación Ecológica, México 1982, p.29

contribuir a la conservación del medio ambiente.

El rescate de Mixquic, Tláhuac y Xochimilco, es una de las acciones más importantes en la historia hidráulica e ilustra la filosofía de los programas que se implantan en la ciudad, ya que comprende la preservación de las fuentes de abastecimiento, el saneamiento integral de la zona y el tratamiento del agua residual y su reúso.

Con su implantación, se mejora la calidad de vida de los habitantes de la zona sur-oriente, se recupera el ambiente ecológico y el acuífero, se intensifican las actividades productivas y recreativas de la región, fortaleciendo su economía.

Perspectivas del sistema hidráulico

Se continuará la "construcción del acueducto perimetral y la infraestructura complementaria que se requiere para mejorar la distribución de agua en la ciudad".

Adicionalmente "se finalizarán las acciones de expropiación de áreas para la recarga y protección del acuífero, así como para incrementar la eficiencia en el suministro mediante la automatización del funcionamiento de componentes del sistema, el incremento en el mantenimiento de tipo preventivo y la instalación de plantas generadoras para el suministro de energía eléctrica a las fuentes de abastecimiento y rebombes de agua potable"(183). Deberá insistirse en crear conciencia en los habitantes sobre la necesidad e importancia de usar de manera eficiente el agua que se les suministra, desarrollando en la población infantil una nueva cultura del agua; además se plantearán también entre los habitantes, las acciones necesarias para que ellos mismos vigilen el cumplimiento del reglamento del servicio del agua y drenaje para el Distrito Federal.

En drenaje, se continuará la ampliación de la infraestructura para incorporar a la zona sur al esquema general de desagüe de la ciudad

(183) Simposio Sobre Tratamiento y Reúso de Aguas Residuales Municipales e Industriales, Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria, Educación Ecológica, México 1982, p. 32

y las acciones de saneamiento de cauces y barrancas e iniciará la construcción de presas para incrementar el aprovechamiento del agua de lluvia y recuperar el entorno ecológico.

En materia de tratamiento de aguas residuales, se incorporarán etapas de tratamiento avanzado en plantas de la ciudad, para diversificar el uso del agua e incrementar así la utilización de este recurso.

Además, se establecerán las acciones de coordinación para asegurar que en el mediano plazo las industrias tengan las plantas de tratamiento de aguas residuales que requieren y reúsen el agua que producen. La continuidad en las acciones que se han mencionado, logrará un mejor aprovechamiento y preservación de las fuentes de abastecimiento, permitirá conservar la calidad del agua suministrada, mantendrá saneados los cauces y barrancas, incrementará la capacidad de tratamiento de aguas residuales con efluente de mejor calidad y conseguirá un mayor aprovechamiento del agua de llave, en beneficio de los habitantes de la ciudad.

Estos objetivos se lograrán con el esfuerzo conjunto y comprometido de los responsables del suministro de los servicios hidráulicos y de los usuarios, dentro de los cuales el sector industrial seguirá desempeñando un papel fundamental para el mejor aprovechamiento de los recursos de que dispone la ciudad más grande del mundo.

6.2.- SITUACION ACTUAL DEL SECTOR HIDRAULICO

Para tener un panorama más amplio de la situación actual del sector hidráulico, conviene hacer una revisión somera de las repercusiones que han tenido sobre el manejo y el uso del agua, las características del desarrollo nacional observado a partir de la posguerra. Durante las tres primeras décadas de la posguerra, el desarrollo económico se basó en el impulso al proceso de industrialización, apoyado por el gobierno federal a través de la creación de infraestructura y la producción de algunos insumos estratégicos, generalmente a precios subsidiados. En esta época bien sabemos que el crecimiento industrial, generó un acelerado crecimiento de urbanización, derivándose un incremento en el consumo de agua. Sin embargo, lo que había representado un desarrollo industrial muy rápido a principios de la década de los ochenta se delineó otro período. El modelo de desarrollo económico seguido hasta entonces, deja de responder a la realidad nacional e internacional. Al revertirse las condiciones favorables del mercado petrolero mundial y agudizarse la vulnerabilidad externa de la economía mexicana, se desencadenó una crisis caracterizada por una excesiva y onerosa deuda externa, elevados déficit fiscal y de la balanza de pagos y de las presiones inflacionarias como reflejo de profundos desequilibrios macroeconómicos estructurales.

Los efectos de la crisis fueron severos. La insuficiencia de recursos financieros, aunada a la política de reducción del déficit fiscal, afectó los programas de ampliación de la infraestructura hidráulica.

Paralelamente a lo anterior, se estima que para 1982 el "71% de la población disponía de agua potable y el 50% de servicios de alcantarillado. Las carencias se registraban generalmente en las áreas rurales; en 1980 alrededor del 50% de la población rural carecía de agua potable y el 88% de servicio de alcantarillado"(184). No obstante la insuficiencia de recursos para

(184) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARIH-CNA, México 1991, p.3

inversión que caracterizó a este período, se avanzó en la solución de los problemas relacionados con el suministro de agua a las actividades productivas y a la población. La política hidráulica se enfocó principalmente al mantenimiento y conservación de las obras existentes y a promover un uso más eficiente del agua. A pesar de lo anterior, cifras recientes señalan que, sólo dos terceras partes de la población nacional cuentan con infraestructura para agua potable, persistiendo agudas diferencias entre el nivel y magnitud del servicio proporcionado a los centros urbanos respecto de las zonas rurales.

USOS DEL AGUA POR SECTOR

Actualmente existen cerca de "22 millones de hectáreas abiertas al cultivo, poco más de 16 millones se dedican a la agricultura de temporal y alrededor de 6 millones cuenta con infraestructura de riego, de las cuales 3.2 millones de hectáreas corresponden a 78 Distritos de Riego y 2.8 millones a 27,000 unidades que operan los propios agricultores, como son las Unidades de Riego para el Desarrollo Rural, unidades de producción particulares y juntas de agua. El 27.3% de la superficie cultivable cuenta con infraestructura hidroagrícola y aporta más de 50% de la producción agrícola"⁽¹⁸⁵⁾. Para acelerar el crecimiento del sector agrícola, la contribución de la obra hidráulica podrá mejorar, si se logran revertir los problemas relativos a: la expansión insuficiente de la infraestructura hidroagrícola y el deterioro significativo de la ya existente y el bajo aprovechamiento del recurso. En seguida abordaremos brevemente los problemas mencionados anteriormente.

(185) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.4

EXPANSION INSUFICIENTE Y DETERIORO DE LA INFRAESTRUCTURA
HIDROAGRICOLA.

En la actualidad, la infraestructura básica de las áreas bajo riego se compone de "1,317 presas de almacenamiento, 2,093 presas derivadoras, alrededor de 100,000 pozos profundos, 63 mil kilómetros de canales, 47 mil kilómetros de drenes y 54 mil kilómetros de caminos. La inversión en infraestructura hidroagrícola que se redujo, en términos reales, de \$1.6 billones en 1983 a \$577 mil millones en 1990"⁽¹⁸⁶⁾. Provocó la postergación de proyectos, el aplazamiento de la conclusión de proyectos en construcción y el rezago del mantenimiento de las obras ya existentes. Lo anterior contribuyó al decremento paulatino de la producción y la productividad de la agricultura, ocasionando un desequilibrio que se tuvo que cubrir con importaciones del orden de 7.5 millones de toneladas anuales, en tanto que de 1960 a 1969 fueron de sólo 79 mil toneladas anuales en promedio.

Actualmente existen "78 Distritos de Riego, que irrigan una superficie de aproximadamente 3.2 millones de hectáreas, y benefician a más de 514 mil usuarios. El 54% corresponde a 18 grandes distritos ubicados en Sinaloa, Sonora y Tamaulipas; Michoacán, Baja California y la Comarca Lagunera, con 10 distritos que representan aproximadamente el 17% de la superficie beneficiada; los 50 distritos restantes, el 29% de la superficie, se distribuyen en 24 entidades de la República"⁽¹⁸⁷⁾. Las actividades de administración, operación y conservación de los Distritos de Riego muestran diferentes grados de eficiencia en las regiones, dada la heterogeneidad de las condiciones socioeconómicas, hidroagrícolas y el grado de conservación de la infraestructura.

La mayor parte presenta problemas de deterioro físico y pérdida de

(186) Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.4

(187) Ibid p.5

productividad. La insuficiencia financiera incidió negativamente en la capacidad para operar, mantener y conservar las obras existentes en todas las superficies bajo riego, y difirió programas importantes de mantenimiento y conservación que afectaron directamente el nivel de eficiencia de conducción y propiciaron el abatimiento de los niveles freáticos y el ensalitramiento de tierras agrícolas.

BAJO APROVECHAMIENTO DEL AGUA PARA USO AGRICOLA.

El sector agrícola extrae un volumen anual aproximado de "50,000 millones de m³, que representan el 33% del total nacional del líquido" (188) y se distribuye de acuerdo con las características geohidrológicas y climáticas de cada región.

Aun cuando el volumen se ha incrementado entre 1980 y 1988, se estima que uno de cada dos litros provenientes de las fuentes de suministro no se aprovecha, ya sea por operación ineficiente de las obras, por el deterioro físico en que se encuentran, y también por prácticas inadecuadas en la aplicación del agua a nivel parcelario dado que los patrones de cultivo no guardan relación con el agua disponible o por problemas de nivelación en los terrenos irrigados. Adicionalmente, las cuotas que se cobran por servicios de riego inducen al desperdicio del agua ya que representan un porcentaje muy bajo de los costos de producción.

En el trópico húmedo, donde la precipitación pluvial registra los niveles más altos del país, se estima que "7.5 millones de hectáreas se encuentran subutilizadas" (189), fundamentalmente porque el recurso no ha sido controlado para su óptimo aprovechamiento. Por otra parte, en las zonas temporaleras es factible elevar la productividad mediante el uso de tecnologías adecuadas de conservación del suelo y el agua.

(188) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994, SARH-CNA, México 1991, p.5

(189) *Ibid*

USO DOMESTICO Y COMERCIAL

Aun cuando, siete de cada diez mexicanos cuentan con servicio de agua potable y uno de cada dos dispone de alcantarillado, cerca de 25 millones carecen de agua potable y más de 40 millones de alcantarillado. Persiste la siguiente problemática: a) cobertura insuficiente de servicios de agua potable y alcantarillado y crecimiento de su demanda a una mayor velocidad que la observada en la construcción de las obras; b) deficiente calidad del agua y suministro irregular, así como niveles de contaminación no controlados adecuadamente; c) bajo aprovechamiento del recurso y debilidad financiera de los organismos operadores.

Los rasgos que caracterizan a la problemática señalada se expresan en lo siguiente:

COBERTURA INSUFICIENTE.

En el período 1970-1980 se registró un incremento en la cobertura nacional de agua potable, de "61.2% pasó a 70.2%; y en la de alcantarillado de 41.2% pasó a 49.2%"(190). Mientras que entre 1981-1987, ante la grave escasez de recursos, la cobertura descendió a 0.2 y 0.5 puntos porcentajes respectivamente. El caudal total suministrado a nivel nacional se estima en alrededor de "170,000 litros por segundo (lps); de éste, la zona metropolitana de la Ciudad de México recibe 63,000, Guadalajara 11,000 y Monterrey 9,500"(191). El 31% del total suministrado corresponde a agua superficial y 69% a subterránea; por otra parte, el 95% se destina a zonas urbanas y el 5% a localidades rurales. Alrededor de 12 millones de habitantes de las zonas urbanas carecen de agua potable y aproximadamente 20 millones de personas no cuentan con servicio de alcantarillado.

(190) Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.5

(191) Ibid p.6

También es evidente que existe una gran disparidad en la cobertura de los servicios por entidad federativa. El nivel de estos servicios en el Distrito Federal supera ampliamente el resto de las entidades y más de la mitad de los estados presentan coberturas de agua potable y alcantarillado por abajo de la media nacional. A nivel regional la zona centro del país presenta la mayor cobertura, la zona norte ocupa el segundo lugar en tanto que en el sureste se registran los niveles de cobertura más bajos.

DEFICIENTE CALIDAD DEL AGUA E IRREGULARIDAD EN EL SUMINISTRO.

Entre los habitantes que cuentan con abastecimiento de agua, una proporción mayor al 30% la consume sin desinfección, ya que sólo el 10% de los sistemas de agua en el país cuenta con algún tipo de potabilización. Con respecto al alcantarillado, existen "2,902 sistemas de los cuales aproximadamente el 10% cuenta con tratamiento de aguas residuales, que en conjunto representan sólo el 8% de las aguas vertidas por los sistemas de alcantarillado"(192) situación que afecta de manera severa la calidad del agua en los cuerpos receptores.

El suministro de "170,000 lps a nivel nacional, genera 110,000 lps de aguas negras"(193). Además existen en el país "187 plantas de tratamiento municipales con capacidad de más de 15,300 lps y 177 industriales con capacidad mayor a 12,200 lps"(194). Esto significa que en el mejor de los casos sólo un 25% de las aguas residuales podrían recibir algún tratamiento.

Sin embargo, más del 25% de estas plantas no funciona, básicamente por la escasez de recursos económicos de los organismos operadores. Por otro lado, el agua residual tratada, en general, no es utilizada por la industria, ya que las tarifas y derechos de agua

(192) Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.6

(193) Ibid

(194) Ibid

se han mantenido bajos, lo cual ha inhibido la inversión privada en este tipo de infraestructura. Es prioritario inducir la inversión en este rubro, con el fin de recuperar cantidades importantes del recurso para ser reutilizadas en otras actividades que no requieren agua potable.

BAJO APROVECHAMIENTO Y DEBILIDAD FINANCIERA DE LOS ORGANISMOS OPERADORES.

El débil impacto de las políticas para fomentar el uso adecuado y el ahorro del agua, la carencia de tecnologías, por parte de las industrias, para su reciclaje y la falta de conservación y mantenimiento de las redes para evitar fugas, han propiciado un patrón de consumo caracterizado por el bajo aprovechamiento del recurso. Por otro lado, la limitada capacidad financiera de los organismos operadores de los sistemas de agua potable ha influido en esta situación, pues se han diferido obras de mantenimiento, conservación y rehabilitación de la infraestructura de agua potable y alcantarillado, la cual se ha deteriorado a tal grado, que actualmente se estiman "fugas cercanas al 40% en los volúmenes manejados en los sistemas de conducción de agua potable"⁽¹⁹⁵⁾ de las grandes ciudades.

A lo anterior se suma la escasa recaudación, la baja cobertura del cobro y el rezago en las tarifas, inferiores a los costos reales del servicio del agua potable, lo que ha provocado una situación de debilidad financiera de los sistemas, y un significativo impacto en la conservación de los mismos.

(195) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.6

USO INDUSTRIAL Y MINERO.

El volumen de agua utilizado por la industria y la minería en 1988 se estima en "9,750 millones de m³, 8,500 y 1,250, respectivamente, y representa el 5.4% de la extracción total, ubicándose por arriba del volumen para uso urbano, que asciende a 5,500 millones de m³. A pesar del virtual estancamiento del sector industrial en el período 1980-1988, la extracción de agua para uso industrial pasó de 5,802 millones de m³ a 8,500" (196), lo que representa un incremento de 46.5% entre dichos años.

No obstante los beneficios económicos que el agua aporta en la generación del valor agregado industrial y minero, la importancia económica y social que estos sectores le asignan ha sido prácticamente marginal y su problemática se caracteriza por: a) un elevado consumo y bajo nivel de reúso, b) generación de altos niveles de contaminación y c) presión sobre la disponibilidad del agua por la excesiva concentración sectorial y regional de la demanda del recurso.

Los elementos que ilustran la magnitud de los problemas señalados se presentan a continuación:

ELEVADO CONSUMO Y BAJO NIVEL DE REUSO.

Se estima que en 1988 el volumen de agua consumido por la industria fue de "3,000 millones de m³, que representa el 35% de los 8,500 millones extraídos" (197) para esta actividad. Este coeficiente sigue siendo elevado y refleja que los esfuerzos realizados para implantar tecnologías que permitan el reúso del recurso han sido insuficientes. Se estima que el "55% del agua para el uso industrial es para enfriamiento, el 35% para procesos, 5% se

(196) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994, SARH-CNA, México 1991, p.7"

(197) Ibid

utiliza en calderas y 5% en servicios"(198). De lo anterior puede concluirse que por lo menos el 60% del total podría cubrirse con agua de reúso. De los 239 m³/seg con que se abastece a este sector, aproximadamente se reusa un 10%.

El consumo de agua en la minería pasó de "350 millones de m³ en 1980 a 500 en 1989, el coeficiente de consumo aumentó de 38% a 40%"(199), lo que refleja que en esta actividad no se han dado cambios fundamentales para reducir el alto consumo ni para el tratamiento del agua.

CONTAMINACION EXCESIVA.

El sector industrial genera aguas residuales, en su mayoría altamente contaminantes. Se considera que este sector vierte 82 m³/seg de aguas residuales, lo que representa el 31% del volumen global. Los giros industriales con mayores volúmenes de descarga de aguas residuales son:"la industria azucarera (39% del total); la química con el 21%; las de celulosa y papel, petróleo, bebidas, textil, siderúrgica y de alimentos con un 22%, y las demás descargan el 18% restante. Por otro lado, de un total de 60, solamente seis grupos industriales general el 46% de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)"(200) actividades mineras con mayor requerimiento del recurso son las carboníferas y las productoras de oro, plata, hierro y zinc, las que además se encuentran en las zonas desérticas y semidesérticas del país, y el agua descargada es utilizada sin tratamiento por los campesinos y ganaderos ubicados en esas regiones.

CONCENTRACION SECTORIAL DE LA DEMANDA.

Existen ocho ramas que concentran aproximadamente el 83.5% del

(198) Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.7

(199) Ibid

(200) Ibid

consumo de este sector: azúcar, papel y celulosa, bebidas, alimentos, textiles, química, petróleo, y siderurgia. La producción de azúcar y productos químicos generan la mayor parte de la extracción, consumo y descarga con 68.2% y 73.7%, respectivamente.

USO PARA GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA.

La generación de energía eléctrica requiere de grandes volúmenes de agua. En el caso de la hidrogenación, aun cuando es el proceso en el que se utiliza más agua en el país, no la consume ni la contamina, únicamente se aprovecha su energía potencial para transformarla en energía eléctrica. El caso de la termoeléctrica es diferente por los altos niveles de consumo, lo cual hace recomendable establecer este tipo de plantas en zonas de gran disponibilidad, preferentemente cerca de las costas. La naturaleza de esta actividad configura una problemática que se sintetiza en a) bajo aprovechamiento del potencial hidroeléctrico, b) uso eficiente del recurso en las plantas termoeléctricas.

La situación que presenta los problemas enlistados es la siguiente.

BAJO APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO.

Del potencial estimado, sólo se aprovecha el 22%. Sin embargo, el potencial actual puede aumentar sensiblemente si se considera que los proyectos de generación individual por abajo de los "40 GWH" (201) ya pueden desarrollarse con ventajas económicas. El avance en el diseño y construcción de turbinas hace posible utilizar desniveles menores a "cinco metros y gastos hasta de 30 m³/seg." (202). como vemos es una reducción de gasto considerable.

(201) Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.8

(202) Ibid

USO INEFICIENTE DEL RECURSO EN PLANTAS TERMOELECTRICAS.

Una central termoeléctrica media consume un volumen anual de 175 millones de m³ de agua. El proceso de generación tradicional requiere de "1 litro por segundo de agua subterránea para generar 1 MWH. Así de cada litro, el 80% se utiliza en el sistema de enfriamiento, el 5% en la producción de vapor y el 15% en los servicios generales"(203). Del total, más del 75% se pierde por evaporación; el resto se descarga como agua residual y se deposita en el subsuelo mediante pozos de absorción, lagunas de infiltración y a la atmósfera mediante lagunas de evaporación.

Una alternativa viable para las zonas donde escasea el agua, es la de utilizar aguas negras tratadas en el sistema de enfriamiento.

Actualmente la Comisión Federal de Electricidad instala centrales termoeléctricas de tipo normalizado que reducen en un 30% el consumo mediante un sistema de recirculación del agua de enfriamiento. Asimismo, dicha Comisión ha instalado centrales termoeléctricas en áreas costeras y tiene en proyecto otras con el objeto de aprovechar el agua de mar para el sistema de enfriamiento.

(203) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, "Programa Nacional de Aprovechamiento del Agua 1991-1994", SARH-CNA, México 1991, p.8

6.3.-EL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL SECTOR SALUD.

Cuando los países miembros de las Naciones Unidas (ONU) aprobaron la creación de la Organización Mundial de la Salud, "en 1950 se fijaron directrices fundamentales", (204) que arrojarían resultados satisfactorios para la población en general y que a continuación se comentan.

- a) La salud es un estado de completo bienestar físico, mental, social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.
- b) La desigualdad de los diversos países, en lo relativo al fomento de la salud y el control de las enfermedades, sobre todo las transmisibles, constituyen un peligro común.
- c) Los resultados alcanzados por cada Estado en el fomento y protección de la salud son valiosos para todos.
- d) Una opinión pública bien informada y una cooperación activa de parte del público son de importancia capital para el mejoramiento de la salud del pueblo.
- e) Los gobiernos tienen responsabilidades en la salud de sus pueblos, las cuales solo pueden ser cumplidos mediante la adopción de medidas sanitarias y sociales adecuadas.

Por otra parte más recientemente, la OMS define la salud como "el equilibrio ecológico que ha de existir entre el hombre y su medio ambiente para que sea posible el bienestar de aquel. Dicho bienestar del hombre debe entenderse en su totalidad, no sólo la salud física y mental", (205) también cabe ser incluido todo el

(204) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vol.6 N°73,
Río Pánuco, S.A., México 1990, p.34

(205) Ibid p.38

conjunto de relaciones sociales óptimas. Así mismo se refiere al medio ambiente en su totalidad, desde la vivienda individual del ser humano hasta la biósfera entera.

Históricamente, en el desarrollo de los pueblos, Estados Unidos y México, han demostrado que las infecciones por shigella y otras enfermedades diarreicas transmitidas por el agua, están universalmente asociadas con las carencias de servicios sanitarios, vivienda deficiente, abastecimiento de agua limitado o inexistentes y falta de higiene personal.

Hablemos muy especialmente de la shigelosis la cual es una enfermedad aguda, principalmente del intestino grueso, caracterizada por presentar diarreas, fiebre, náuseas, algunas veces calambres, vómitos. La shigelosis es una enfermedad grave con un índice significativo de mortalidad, especialmente en infantes y niños.

La shigelosis además de ser una enfermedad relacionada con la higiene con agua, es una enfermedad transmitida a través del agua. "Según estudio hecho por Black, Craun y Blade en 1978, sobre 110 brotes de shigelosis en los Estados Unidos, encontraron que 38 se transmitieron a través del agua, principalmente en pequeños abastecimientos de agua semi públicos".(206) Es importante resaltar la importancia del agua como medio de transmisión.

En 1992 se estimó que en México del total de defunciones el "11 por ciento se debe a infecciones intestinales, enteritis y otras enfermedades diarreicas. Aunque esta cifra se eleva a más del 25 por ciento en el grupo de menores de un año". (207) Por lo que se cree que también la morbilidad de las enfermedades transmisibles

(206) McJunkin F.Eugene, "Agua y Salud Humana", Limusa, México 1986, p.40

(207) Ibid p.45

relacionadas con la deficiente calidad del agua, ocupa los primeros lugares como causa de enfermedad transmisible (fiebre tifoidea, hepatitis, infecciones intestinales, amibiasis y las salmonelosis no tifoidéicas).

Los recursos económicos que se emplean en atención médica y hospitalaria, las pérdidas en capacidad productiva y el costo social que ocasionan la carencia de sistemas adecuados de abastecimiento de agua potable, en cantidad suficiente y de buena calidad para todas las comunidades, son muy elevados pero que a su vez se justifica ampliamente por las inversiones que se requieren para proporcionar este servicio vital para el desarrollo integral del individuo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el "80% de todas las enfermedades y padecimientos que azotan a los países del Tercer Mundo, son atribuibles al agua contaminada", (208) por lo que es muy importante que se visualice la necesidad de detener la mancha de la contaminación.

Afortunadamente en algunas reuniones tan importantes se ha destacado la urgencia de solucionar este problema, como fué en la Conferencia sobre la meta de atención primaria de salud, celebrada en Alma-Ata URSS, en septiembre de 1978, a la que concurrieron delegados de 140 naciones, entre ellas 70 ministros de salud, se subrayó la necesidad de que se proporcionaran servicios de abastecimiento de agua y saneamiento a cientos de millones de habitantes en el mundo, principalmente en las zonas rurales y periurbanas.

El agua es, por supuesto, una necesidad primordial para la vida. Sin embargo, también puede ser portadora de sufrimientos y muerte. Por otro lado, la disponibilidad inmediata de agua hace posible crear un medio ambiente higiénico que evita o limita la propagación

(208) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vol.6. Nº.73, Río Pánuco, S.A., México 1990, p.24

de muchas enfermedades del hombre y de los animales.

En los Estados Unidos, desde hace ya más de medio siglo, las enfermedades endémicas y epidémicas transmitidas por el agua tienen una importancia menor en el estado general de la salud nacional, salvo escasas excepciones. Con frecuencia se olvida que durante las epidemias de cólera del siglo XIX murieron miles en ciudades norteamericanas como Nueva York, Nueva Orleans y San Luis a consecuencia de esta enfermedad transmitida por el agua. Gran parte de los conocimientos sobre la epidemiología de la fiebre tifoidea se debe a los "estudios pioneros realizados por William T. Sedgewick sobre los sistemas de abastecimiento de agua en Nueva Inglaterra durante la década de 1890 y por Wade Hampton Frost sobre las comunidades del Valle del Río Ohio durante las primeras décadas del siglo XX".(209) Al iniciarse el presente siglo, las enfermedades diarreicas causaron en los Estados Unidos la muerte de niños pequeños en tasas semejantes a las que hoy se presentan en el Tercer Mundo, donde en muchos países, un niño de cada cuatro no llega a cumplir los cinco años.

Las enfermedades endémicas y epidémicas son el resultado de la pobreza, la ignorancia, la desnutrición y de un saneamiento ambiental deficiente, particularmente de inadecuados sistemas de abastecimiento de agua y disposición de excretas.

Se podrían reducir significativamente enfermedades como el cólera, la tifoidea, la diarrea y muchas otras mediante un abastecimiento de agua y un saneamiento adecuados. El rol del abastecimiento de agua en la mejora de la salud no se limita a aquellas enfermedades que se transmiten a través de la ingestión de agua por medio de comidas o bebidas.

Si se fuera a elegir un solo programa que rindiera los mayores

(209) McJunkin F. Eugene, "Agua y Salud Humana", Limusa, México 1986,

beneficios para la salud pública, el aprovisionamiento de agua suficiente y segura, no únicamente para beber sino también para la higiene personal, ocuparía sin duda la primera prioridad.

El 10 de noviembre de 1980, las Naciones Unidas inauguraron el Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y el Saneamiento (1981-1990) con la meta de lograr que para 1990 existieran y se utilizaran en todo el mundo sistemas públicos de abastecimiento de agua y saneamiento de fácil acceso, seguros, confiables y adecuados. La creación del Decenio fue estimulada por la enorme deficiencia en la satisfacción de estas necesidades humanas básicas en el mundo, y su objetivo principal era el de proporcionar a toda la población agua de buena calidad en cantidad suficiente y servicios sanitarios básicos, de ser posible, dando prioridad a los pobres y a los menos privilegiados.

Por lo que respecta a México, éste fijó algunas metas para el Decenio Internacional 1981-1990, consistentes en:

- a) "Para abastecimiento de agua potable en las zonas urbanas el 81% de conexiones domiciliarias (para 51.6 millones de habitantes), el 5% con fácil acceso (3.39 millones)".(210) Lo anterior en conjunto, equivalente a un total de 86% (54.99 millones).
- b) "Para el medio rural 50% de los habitantes de estas zonas cuenta con conexiones y/o fácil acceso (13.3 millones de habitantes). Para el alcantarillado, las metas fueron de 73% para la población urbana (49.69 millones de habitantes) y 26% para la rural (6.86 millones de habitantes)".(211) Si las metas

(210) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vol.6 Nº73, Río Pánuco, S.A., México 1990, p.28

(211) Ibid

son alcanzadas en un cien por ciento, observamos que gran parte de la población tendrán este recurso vital.

En julio de 1989, La Comisión Nacional Hidráulica, indica que las coberturas con servicios de agua potable son de 90% en las grandes urbes (30 millones de habitantes) 69% en otras zonas urbanas (31.6 millones y 49% en las zonas rurales). Respecto al alcantarillado, el 73% para las primeras, 58% para las segundas y 12% en las zonas rurales.

Las cifras anteriores indican que la cobertura en las zonas urbanas llegó al 79.3%, porcentaje inferior a la meta del 85%. En el medio rural la cifra alcanzada está muy próxima a la meta del 50%.

Por lo que respecta al alcantarillado la cobertura en las zonas urbanas, fué del 65% y la meta es de 73%. La cobertura de 12% para las zonas rurales es bastante alejada de la meta del 26%.

En síntesis, se puede decir que las coberturas con agua potable en las zonas urbanas son próximas a las metas establecidas; la cobertura total (zonas urbanas y rurales), es del 70% frente al 76% de la meta nacional. En lo que respecta al alcantarillado, la situación actual es del 44.6% para todo el país (zonas urbanas y rurales) frente al 59%.

Hasta 1993, "730 entidades prestadoras del servicio que atienden a 22,327 localidades, instalaron 538,885 nuevas tomas de agua potable"(212), de este total 471,903 son para el servicio doméstico y el resto para comercios e industrias. La población total de las localidades mencionadas asciende a 64.1 millones de habitantes, que

(212) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a diciembre de 1993", CNA, México 1993, p.121

representan el 73.4% de la población total del país por lo que se podría decir que la cantidad neta de usuarios es de 2.8 millones, que recibieron el servicio a nivel nacional. El número total de tomas domésticas nuevas representa un crecimiento anual del 4.5%. Con relación al servicio de alcantarillado, registró un incremento de "520,115 conexiones nuevas y la construcción de 26,120 fosas sépticas"(213) De estas cifras 471,806 son conexiones domésticas y el resto comerciales e industriales; asimismo, se beneficiaron con fosas a 26,708 viviendas.

De acuerdo a lo anterior se infiere que a nivel nacional se proporcionó el servicio a través de redes de alcantarillado y fosas sépticas a 2.7 millones de usuarios, lo que corresponde a un crecimiento anual del 5.9%.

Es razonable pensar que las disponibilidades económicas para atender los requerimientos del sector están íntimamente relacionados con la riqueza productiva de un país. Como veremos más adelante los logros alcanzados en este programa fueron mínimos, pero a la fecha siguen muchos de los puntos tan importantes sin atender debido a las devaluaciones e inflación durante el período del Decenio y a la situación económica todavía más grave de 1994 y 1995. Tal devaluación del peso con la inflación interna fué de "7.1% con el diferencial respecto a la inflación internacional 3%" (214), esto conlleva a un desaceleramiento de las cuestiones materiales cuando no existe presupuesto para ejercitar acciones de estructura hidráulica o cualquier otra.

Es así como en mayo de 1989 se efectuó en la sede de la OPS en Washington una reunión de un grupo de gerentes de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento de varios países de América, para revisar los progresos del Decenio y analizar sus proyecciones más allá de 1990. Entre los integrantes del grupo,

(213) Comisión Nacional del Agua, "Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, CNA, México 1993, P.129

(214) Ibid

México estaba representado por el Director General de Infraestructura Urbana de la Secretaría de Desarrollo Social, actualmente denominada así.

El grupo coincidió en los diversos factores que han limitado el crecimiento y desarrollo del sector abastecimiento de agua potable y saneamiento. Entre las limitaciones que han obstaculizado el logro de las "metas previstas"⁽²¹⁵⁾ destaca:

- Limitada prioridad para el desarrollo del sector.
- Falta de coordinación de los planes de abastecimiento de agua potable y saneamiento con otros planes de sectores relacionados.
- Impacto de la deuda externa sobre la economía.
- Falta de continuidad del personal directivo del sector.
- Insuficiente concientización social y política sobre los beneficios que trae consigo el desarrollo económico
- Falta de información del usuario, orientada al uso eficiente del agua. Incluyendo la reducción del consumo y el desperdicio.
- Insuficiente educación sanitaria.
- Urbanización acelerada e incontralada.
- Degradación del recurso hídrico e inadecuada gestión del uso del mismo.

(215) Ingeniería Sanitaria y Ambiental, "Agua Potable", Vo.6 N°. 73, Río Pánuco, S.A., México 1990, p.29

Las iniciativas destinadas a lograr las metas del Decenio Internacional del Abastecimiento de Agua Potable y del Saneamiento, requerirían de ingentes inversiones, tanto para la construcción o rehabilitación como para los costos recurrentes de operación, mantenimiento y reemplazo. Incluso con la asistencia de donantes externos, la mayor parte de estos en vías de desarrollo, muchos de los cuales, si no la mayoría, poseen recursos seriamente limitados y muchas necesidades competitivas.

Ahora, es posible afirmar que las metas del Decenio fueron demasiado ambiciosas. No obstante, con respecto a los servicios de abastecimiento de agua en las zonas urbanas han habido progresos, sin embargo, en lo referente al alcantarillado en las zonas urbanas y los de abastecimiento de agua y disposición de excretas en el medio rural, los avances han sido modestos.

Podemos observar que este programa fue diseñado con la esperanza de que, al suministrar una mejor comprensión de las relaciones entre abastecimiento de agua y salud, ayudará al uso eficiente y efectivo de los recursos en el sector de abastecimiento de agua, el cual tiene como una de sus metas explícitas el mejorar la situación de la salud.

6.4.-PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA.

El suministro de agua potable en nuestra ciudad ha sido una lucha constante a través del tiempo, en la cual se han aprovechado las fuentes de abastecimiento disponibles y se ha ido construyendo una infraestructura que actualmente se caracteriza por su magnitud y complejidad.

En los años pasados, había sido posible afrontar los problemas de abastecimiento de agua a la población de la ciudad de México, mediante grandes inversiones para la construcción de obras hidráulicas y el aprovechamiento de la disponibilidad del recurso agua.

En la actualidad el panorama es diferente. La política económica de México y la necesidad de preservar los recursos naturales y el ambiente ecológico, han generado un cambio radical en la cultura del agua, basado en su uso eficiente por parte de la población, así como de un mejor empleo de la infraestructura necesaria para su captación, conducción y distribución entre los habitantes de la ciudad.

Como parte de esta política, el Departamento del Distrito Federal ha venido realizando una serie de acciones tendientes a reducir los consumos excesivos de los usuarios sin detrimento de sus necesidades básicas, ni de las actividades productivas, surgiendo de esta manera el Programa de Uso Eficiente del Agua, el cual contempla los "siguientes objetivos específicos". (216)

- a) Utilizar al máximo los caudales de abastecimiento.
- b) Mejorar la administración de los servicios de agua potable y drenaje.
- c) Vigorizar la implementación de la reglamentación vigente para la prestación de los servicios de agua potable y drenaje.
- d) Inducir a los usuarios para que contribuyan al uso eficiente del agua.

(216) Thyssen Wassertechnik, "Wasterwater Treatment Plant Operations", Water Control Institute, California USA, Mayo 1990, p.p.152,153

e) Reducir los consumos de agua en los muebles y accesorios hidráulicos.

Se observa que los objetivos conllevan a la búsqueda de control estricto y positivo de la protección y abastecimiento del agua.

Por lo que no podemos dejar de insistir en su buena aplicación y desarrollo, lo que repercutirá en beneficio de todos y cada uno de los habitantes de este planeta. Asimismo podemos mencionar que existen acciones que en el sistema hidráulico se han llevado a cabo durante los últimos años, consistentes en: la rehabilitación permanente del catastro de la infraestructura, la intensificación de los programas de detección y eliminación de fugas en las redes. "El programa permanente de monitoreo de la calidad física química y biológica del agua, el cual comprende anualmente el análisis de más de 60 mil muestras tomadas en diferentes puntos del sistema hidráulico. La operación de una planta piloto para experimentar y definir procesos no convencionales de potabilización del agua subterránea".(217) En conjunto con las acciones tomadas con respecto al usuario, tales como: la sustitución de inodoros que tradicionalmente requerían dieciséis litros por descarga por otros que sólo utilizan seis. Estos han sido cambiados en escuelas, mercados y oficinas públicas, así como en hoteles, restaurantes y comercios, lo que ha permitido el ahorro de mucha agua potable.

Las campañas de difusión en los medios masivos de comunicación para crear conciencia en el usuario sobre la importancia y necesidad del buen uso del agua, así como los concursos realizados entre la población infantil y adolescente.

Con estas acciones se podrá lograr mucho más de lo que se ha ganado hasta la fecha y sobre todo la protección y distribución del agua. "La mayor parte de la zona urbana de la Ciudad de México y dentro de ella

(217) Thyssen Wassertechnik, "Wasterwater Treatment Plant Operations", Water Control Institute, California USA, Mayo 1990, p.p. 152,153

la parte de Xochimilco-Tláhuac, se encuentra asentada sobre arcillas lacustres saturadas (acuifero) las que tienen un espesor de entre 20 y 130 metros. Bajo las arcillas se encuentran materiales permeables que alojan un acuifero que actualmente es sobreexplotado por medio de pozos. Dicha sobreexplotación está provocando el abatimiento de los niveles piezométricos, lo que a su vez origina el drenado del acuifero, la compactación de las arcillas y la subsidencia del terreno (218). Este último efecto o sea el hundimiento del terreno llega a alcanzar hasta 40 centímetros por año y ocasiona diversos transtornos en la infraestructura de drenaje y circulación de agua en la zona de canales de Xochimilco-Tláhuac.

Mediante esta consultoría se estudió la factibilidad de realizar una recarga al acuifero tendiente a detener o disminuir los problemas del hundimiento del terreno. Para ello, se establecieron las características de la recarga artificial, los requerimientos para su implantación a nivel experimental, una simulación de la respuesta del acuifero y los programas de trabajo para su realización y monitoreo.

La recarga artificial del acuifero es benéfica en dos aspectos: primeramente puede detener o disminuir los hundimientos del terreno; el segundo beneficio es el almacenamiento de agua para usos futuros. Sin embargo, la recarga tiene también limitantes, siendo éstos: la calidad del agua de recarga, la cual debe de ser tal que no provoque una contaminación nociva al acuifero y la geología del terreno, ya que en zonas donde existen basaltos de alta permeabilidad no es factible controlar los hundimientos, siendo necesario para ello, realizarla en materiales arenosos donde es factible lograr el primero de los objetivos, o sea la detención o disminución del asentamiento para proteger obras de infraestructura superficial.

(218) ANOAPA, "Primer Seminario Internacional de Aguas Residuales", ANOAPA, México 1969, p.p.120, 121

La recarga al acuífero se considera muy seguro realizarla con aguas tratadas cuya calidad química sobrepase las normas de calidad en algunos parámetros. Por ello, es necesario someterla a un tratamiento final al pie del pozo de inyección, el cual consiste en "espumación, filtrado y desinfección", (219) con lo que se llegaría a obtener agua con características químicas apropiadas para su incorporación al subsuelo, de acuerdo al proyecto de reglamento para el reúso del agua del Departamento del Distrito Federal.

Debido a lo anterior, se estudia la factibilidad de realizar una recarga al acuífero tendiente a disminuir los problemas de asentamiento del terreno, además de almacenar agua en el acuífero que auxiliaría al déficit existente por la sobreexplotación.

La sobreexplotación del acuífero ocasiona el drenado de la capa de arcillas lacustres que lo sobreyacen y su consolidación y asentamiento del terreno.

La consolidación de las arcillas ha provocado la formación de grietas superficiales que permiten la rápida infiltración de la superficie hacia el acuífero.

Cuando estas grietas cruzan algún canal, el agua de éste es drenada, lo que ha provocado la necesidad de realizar obras para su taponamiento o desvíos para impedir que las aguas superficiales lleguen hasta ellas, se infiltren al acuífero y lo contaminen, ya que las aguas superficiales presentan cierto grado de contaminación.

Uno de los factores más importantes en la recarga del acuífero es el que se refiere a la salud pública cuando es utilizado para suministro con fines de bebida a la población. De esta forma la tecnología a emplear, tanto para el tratamiento y recarga como para el control de calidad, queda supeditada a este factor y la economía del proyecto debe involucrar estos aspectos en la toma de decisiones.

(219) Universidad de Carabobo, "Simposio Internacional sobre Control de Aguas por Proceso Biológico", Facultad de Ingeniería, Venezuela 1992, p.180

El tiempo entre la recarga y explotación posterior puede ser de "cinco a diez años," (220) tiempo supuestamente suficiente para alcanzar una depuración en el agua, entre otras cosas por la mezcla con el agua natural del acuífero.

El agua potable, canalizada y distribuida a domicilio en las aglomeraciones humanas constituye la base de la vida industrial, comercial y privada de una ciudad, en donde se transforma en un producto de consumo, como otro cualquiera, vital para la salud y comodidad de sus habitantes.

El abastecimiento continuo y suficiente de este producto, en condiciones adecuadas al consumo creciente, se asegura mediante instalaciones siempre costosas y complejas que requieren fuertes inversiones y en ello reside el carácter técnico y administrativo de las dependencias oficiales encargadas del abastecimiento del agua. Considerar que, servicios destinados a la salud pública y al progreso de las poblaciones no deben producir rentas, sería incurrir en un error, como es el de creer que los fuertes capitales empleados en tales obras no deben, por lo menos rendir beneficios y ser amortizados a plazo fijo.

Las pérdidas del agua, constituyen por lo tanto una evasión de rentas y crean serios problemas de orden técnico y económico. Es preciso conocer el volumen de agua producida y medir el consumo útil que se entrega a los consumidores, para que de este modo pueda determinarse el volumen no aprovechado o perdido. Tal desperdicio, además de ser el mayor enemigo para la economía de las poblaciones, provoca un aumento en el gasto por habitante por día que consecuentemente obliga en poco tiempo a nuevas captaciones, con dispendios de importancia que deben ser controlados.

(220) Lesser Illades Juan Manuel, "Informe Técnico Recarga del Acuífero", Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 1988, p.108

PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS DENTRO DEL PROGRAMA
DE USO EFICIENTE DEL AGUA.

Las actividades que se han realizado y las perspectivas a futuro se detallan más adelante, con el fin de motivar al usuario y a las autoridades responsables del suministro de agua potable de esta ciudad a continuar el esfuerzo desarrollado con la plena convicción de que, más que una alternativa de solución a un problema de extrema gravedad, el ahorro de agua es una necesidad y una obligación inaplazable para satisfacer las necesidades de desarrollo de un gigante urbano que ha crecido más allá de lo conveniente.

- "Utilizar al máximo los caudales de abastecimiento." (221)

Para cumplir este objetivo ha sido necesario desarrollar diversas actividades de planeación, construcción, operación y mantenimiento en el sistema hidráulico.

- "Evolución de la Infraestructura." (222)

El incremento en la necesidad de agua incide en un mayor requerimiento de infraestructura para el desalojo y tratamiento de las aguas residuales.

Los esfuerzos realizados al respecto, son igualmente importantes e incluso en algunos casos mayores a los que se han hecho para el crecimiento del sistema de agua potable.

- "Operación, conservación y mantenimiento del sistema de agua potable." (223)

Si resulta impresionante el esfuerzo constructivo, más lo es la tarea de operar, conservar y mantener el sistema hidráulico. Es fundamental que se tenga un mantenimiento oportuno y permanente para lo cual se han destinado recursos económicos importantes que permitan conservar el sistema hidráulico en buenas condiciones operativas. Esta situación es de particular importancia si se considera que muchos componentes han rebasado su vida útil.

(221) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, "Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF México 1992, p.23

(222) Ibid

(223) Ibid, p.24

- "Caudales de abastecimiento." (224)

Sostener los caudales requiere de un programa intenso de re habilitación y sustitución de pozos, empleando modernos métodos basados en cámaras de video y llevando a cabo una selección rigurosa de los sitios de perforación, con objeto de producir el menor efecto posible en términos de hundimiento del terreno y de la variación de la calidad del agua extraída. La calidad del agua suministrada, se verifica mediante un programa permanente de monitoreo en los componentes del sistema hidráulico, efectuando análisis físicos, químicos y biológicos en muestras tomadas de diferentes puntos, así como lecturas de cloro residual e inspecciones sanitarias de las instalaciones.

- "Catastro de infraestructura." (225)

Para realizar eficazmente diversas acciones de planeación, diseño, operación y mantenimiento, así como para definir y construir las obras inducidas que resulten de la interferencia con otros servicios, se continúa con la actualización del catastro de la infraestructura hidráulica.

La magnitud de este trabajo y la importancia que tiene el realizar cada una de sus etapas bajo criterios uniformes, ha requerido la elaboración de un manual para el levantamiento de las redes hidráulicas, el cual norma el desarrollo de este proyecto.

La actualización del catastro de la infraestructura permite establecer mejores políticas operativas. Como parte del proceso de actualización del catastro de infraestructura, se continúa la digitalización de planos.

- "Macromedición." (226)

Uno de los requisitos fundamentales para mejorar la eficiencia en el uso del agua lo constituye la medición, desde su captación hasta la entrega a cada usuario.

(224) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica,
"Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF México
1992, p.24

(225) Ibid, p.26

(226) Ibid, p.27

- "Automatización de pozos, tanques y rebombes." (227)

Debido a la dispersión geográfica que presenta la infraestructura para el abastecimiento de agua, se requiere de una operación coordinada con base en una política de operación global, especialmente en las zonas en que las continuas interrupciones de energía eléctrica ponen fuera de funcionamiento algunos equipos.

Con el objeto de restablecer el funcionamiento de los pozos y rebombes en un tiempo menor, controlar el gasto aportado por los tanques reguladores se ha creado un sistema computarizado para automatizar la operación de las instalaciones más vulnerables y más dispersas que incluyen pozos tanques y rebombes.

El sistema permite reiniciar automáticamente la operación de un pozo o bombeo al ocurrir alguna interrupción en el suministro de energía eléctrica y verificar, en el caso del pozo, la continuidad en el suministro de cloro, así como la variación de la temperatura en el motor y los caudales y presiones en la tubería de descarga. Adicionalmente, se tiene un sistema de alarmas en que se detecta la instalación, así como el paro y arranque por niveles de los equipos de bombeo que envían agua a los tanques.

- "Detección y eliminación de fugas." (228)

En las principales ciudades del mundo, se destinan recursos importantes para detectar y corregir las fugas, aún cuando los criterios puramente económicos no lo justifiquen en todos los casos.

- "Políticas de operación".(229)

Aunado a las actividades de automatización, se realizan acciones para mejorar las políticas de operación del sistema de agua potable.

(227) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, "Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF, México 1992, p.28

(228) Ibid, p.29

(229) Ibid, p.31

Existen modelos matemáticos que reproducen el funcionamiento de la red bajo condiciones y políticas de operación predeterminadas. Para contribuir a complementar y mejorar su diseño, se han elaborado modelos hidráulicos a escala.

- "Utilización de agua residual tratada." (230)

La utilización del agua residual tratada tiene como objetivo fundamental el sustituir agua potable en aquellos usos que no requieran de esta calidad.

Uno de los usos del efluente de las plantas de tratamiento de aguas residuales es para mantener el nivel de los lagos recreativos.

- "Desarrollo de tecnología." (231)

Dentro del programa de desarrollo de tecnología se construyó una planta piloto para experimentar procesos no convencionales que permitan la potabilización del agua subterránea de deficiente calidad.

El estudio de procesos de tratamiento avanzado de aguas residuales se realiza en una planta piloto donde son definidos los parámetros de diseño y los procesos más adecuados para plantas de este tipo. Es necesario establecer un estricto control de las descargas que se efectúan en el sistema de drenaje y continuar ampliando la capacidad de producción de las plantas de tratamiento de agua residual.

El desarrollo de tecnología ha sido aplicado para contribuir al mejoramiento del suministro de los servicios.

- "Reglamentar la prestación de los servicios de agua potable y drenaje." (232)

Para el servicio de drenaje, la reglamentación restringe las descargas de contaminantes a las redes colectoras y cuerpos receptores, con lo que se reducen los riesgos de degradación de la

(230) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, "Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF, México 1992, p.31

(231) Ibid, p.32

(232) Ibid, p.35

calidad de los acuíferos y se facilita el tratamiento de aguas residuales. Por otra parte se sanciona a los habitantes que dañan u operan algún componente del sistema hidráulico.

- "Reducción de consumos en muebles y accesorios hidráulicos y de experimentación." (233)

Además de los trabajos relacionados con muebles y accesorios de uso doméstico, que incluyen propuestas que se le plantean al usuario, se cuenta con instalaciones para el estudio hidráulico de estructuras de los sistemas de agua y drenaje, donde se prueban en modelos a escala, diferentes alternativas de solución a estructuras singulares, como los cárcamos de bombeo circulares de gran dimensión y las lumbreras de captación de descargas al sistema de drenaje profundo.

- "Sustitución de muebles sanitarios y accesorios hidráulicos de bajo consumo." (234)

La sustitución de muebles sanitarios y accesorios hidráulicos de bajo consumo se realiza en tres etapas: la primera, comprende el cambio de muebles en edificios públicos; la segunda, en el sector comercial, industrial y de servicios; la tercera, al usuario doméstico. El acabado y funcionamiento hidráulico de cada uno de los muebles, es avalado previamente en laboratorios acreditados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

PERSPECTIVAS

Aún cuando será indispensable seguir importando agua de fuentes externas para atender la necesidad y reducir la extracción del acuífero, se deberá continuar con la implantación de programas cuyo objetivo sea usar de manera eficiente el recurso para preservar las fuentes de abastecimiento.

(233) Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica,
"Memoria Programa de Uso Eficiente del Agua", DDF México 1992,
p.37

(234) Ibid, p.38

Toda medida de ahorro debe ser evaluada en términos cuantitativos y cualitativos, a fin de que los resultados que se obtengan permitan comprobar la bondad de las actividades realizadas y definan el rumbo a seguir dentro del programa, ya que si bien se tiene una visión a mediano plazo del mismo, ésta puede ser modificada con base en los resultados que se vayan obteniendo, los avances tecnológicos que se desarrollen y los recursos en que se disponga. Las actividades necesarias para el suministro deberán caracterizarse por su eficacia, eficiencia y calidad así como en todo momento se deberá tener presente que el agua potable es un bien indispensable.

Un problema común que presentan las grandes urbes es el que se refiere a la obtención y dotación del agua para satisfacer las necesidades tanto de la población como del sector industrial. La ciudad de México no escapa de esta dificultad, en donde para darle solución a este problema se han llevado a cabo numerosos proyectos de aprovechamiento de agua subterránea sin saber en ocasiones cual es la disponibilidad del recurso y los inconvenientes que traería una sobreexplotación de él.

Debido a la explotación irracional del acuífero se han producido problemas directos como abatimiento excesivo del nivel de agua subterránea e indirectos como la contaminación del mismo y el hundimiento que a su vez causa serios daños a edificios y diversas obras construidas.

Además que el conocimiento de la disponibilidad de los recursos hidráulicos en cualquier zona reviste una importancia fundamental debido a que es indispensable para planear de una manera óptima y económica el aprovechamiento racional del recurso vital para la humanidad.

El balance de los recursos hidrológicos de una región permite conocer la disponibilidad de agua de manera natural en ella y con esta información evaluar cuantitativamente el efecto de la explotación del hombre sobre el sistema.

Al respecto el Instituto de Control del Agua de California (1981) menciona que "el crecimiento de los elementos del balance hídrico de lagos, cuencas superficiales y subterráneas, es fundamental para plantear un uso más racional de los recursos de agua en el espacio y el tiempo", (235) esta propuesta busca en primer lugar, mejorar el control y distribución de los mismos, así como también el balance hídrico ayuda en la predicción de las consecuencias debidas a cambios artificiales en el régimen de ríos, lagos y cuencas subterráneas. Es también muy importante para el estudio del ciclo hidrológico. Con los datos del balance hídrico es posible comparar recursos específicos de agua en un sistema, en diferentes periodos de tiempo y establecer el grado de influencia en las variaciones del régimen natural.

(235) Thyssen Wassertechnik, "Wasterwater Treatment Plant Operations", Water Control Institute, California USA, Mayo 1990, p.159

CONCLUSIONES

Expuesto todo lo que antecede puede además decirse que a pesar de todas las medidas adoptadas para combatir el desabasto y contaminación del agua, para enfrentar el reto debemos plantear soluciones cuya claridad de concepción y firmeza de ejecución estén a la altura de la complejidad de los problemas subyacentes.

Debemos en primer lugar, recobrar la autoridad en materia de agua. Porque debemos reconocer que en ocasiones la autoridad se ha diluído y a veces se ha perdido, porque sus decisiones no se ejecutan y su ejercicio no se reglamenta para el uso de este líquido fundamental, hay leyes o proyectos que no se aplican y pueden ser muy buenos pero únicamente en letra, ya que vertidos a la realidad no se atienden, por lo anterior, se considera que es urgente que las instituciones aquí involucradas, tengan una mayor participación en la distribución, el uso y la preservación del agua, que respondan a patrones de eficiencia y equidad.

Como ejemplo diríamos que la Organización Mundial de la Salud, debería implantar programas sanitarios de carácter preventivo.

La Organización Mundial de la Salud, además debería establecer pautas detalladas acerca del tipo de información que se necesita para evaluar los posibles riesgos para la salud, asociados a nuevos productos químicos y a las nuevas aplicaciones de los ya existentes, o bien habría que procurar el establecimiento de sistemas de pruebas para estudiar el destino final de los productos químicos en el medio.

Asimismo la Organización Mundial de la Salud por llamar alguna de las organizaciones aquí abordadas, debería facilitar cooperación técnica para contribuir al establecimiento de capacidades de

previsión en materia de higiene del medio en los países en desarrollo.

Algunas de las contribuciones a nivel nacional fué hacer patente la necesidad de aplicar estrategias eficientes que obligaran a tomar acciones para controlar el desmedido aumento de la contaminación de los cuerpos de agua.

Así una de las principales preocupaciones del gobierno es dar solución, a la problemática de la alta contaminación de los cuerpos de agua provocada por la generación y disposición final de las aguas residuales sin tratamiento, especialmente en las ciudades medias o altas donde se generan diversos problemas de salud en la población.

Por lo que los núcleos poblacionales deben disponer de sistemas integrales de recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Además consideramos que en el aspecto de abasto, es indispensable reducir la demanda para poder diferir inversiones: evitar riesgo agrícola y uso industrial con aguas de calidad, incrementar los niveles de medición domiciliario con procedimientos adecuados a la magnitud del problema.

En cuanto a la protección y saneamiento de cauces de ríos, mares, lagos, mantos freáticos y acuíferos, el objetivo es alcanzar, su recuperación dado que en gran número de estos sitios han sido contaminados con basura, sustancias químicas y tóxicas, así como otros han sido sobreexplotados con esmerada desmedida.

Hemos analizado que en virtud, de que el agua es un recurso vital, se

han emprendido programas encaminados a recuperar importantes acuíferos amenazados por la sobreexplotación y la contaminación, ya que el agua subterránea desempeña un papel preponderante en el desarrollo de vastas regiones diseminadas por todo el planeta. Esto lo pudimos apreciar después de haber conocido los grandes problemas que México y Estados Unidos tuvieron a consecuencia, de la desviación de los caudales correspondiente a los ríos internacionales, como es el Bravo, Colorado y Tijuana.

En muchas de esas regiones, el aprovechamiento del recurso en gran escala ha dado lugar a un grave deterioro ambiental y económico, que compromete su progreso y aún amenaza con provocar su gradual decadencia. Para prevenir o corregir tan destructiva condición, así como para proteger a los ecosistemas, en los últimos años se han adoptado estrategias para el aprovechamiento integral del recurso, considerando aspectos de calidad y cantidad, elementos imprescindibles para un mejoramiento del recurso hidráulico en todos sus aspectos.

En esta investigación podemos advertir que gobiernos como México y sobre todo Estados Unidos, conjuntamente con los industriales han aceptado la estrategia de reducción-eliminación de los residuos industriales, estableciendo como prioritario el enfoque preventivo de la estrategia. La prevención de la emisión de residuos consiste en el desarrollo de nuevas tecnologías de producción, tecnologías limpias, que eviten emisión de contaminantes y también en reducción de la generación de desechos.

Finalmente el objetivo principal de este trabajo es concientizar a la población de que el recurso vital es el "agua" y que es muy seguro que se agote este recurso en poco tiempo más, y no existirán relaciones internacionales ni negociaciones que nos libren de una consecuencia drástica de supervivencia, por lo tanto es nuestro deber cuidarla y protegerla para nuestra subsistencia.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Ayllón Torres Teresa
MEXICO SUS RECURSOS NATURALES Y POBLACION
Limusa, México 1990
p.286

- 2.- ANOAPA
PRIMER SEMINARIO INTERNACIONAL DE AGUAS
RESIDUALES.
Anoapa, México 1989
p.182

- 3.- Bourgoignie Georges Edouard
PERSPECTIVAS EN ECOLOGIA HUMANA
Colección Nuevo Urbanismo
Instituto de Estudios de Administración Local
España 1976
p.318

- 4.- Comisión Nacional del Agua
INFORME 1989-1994
Comisión Nacional del Agua, México 1994
p.155

- 5.- Comisión Nacional del Agua
SITUACION DEL SUBSECTOR AGUA POTABLE
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO A DICIEMBRE DE 1993
Comisión Nacional del Agua, México 1993
p.135

- 6.- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo
NUESTRO FUTURO COMUN
Alianza Editorial, Madrid 1988
p.89

- 7.- Enríquez Coyro Ernesto
EL TRATADO ENTRE MEXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS
SOBRE RIOS INTERNACIONALES, TOMO I, Y II
Universidad Nacional Autónoma de México
México 1975
p.1338

- 8.- Ebert Stiftung Friedrich
DIRECTORIO ECOLOGICO
Edit. Fundación Friedrich Ebert
México 1988,
p.153

- 9.- Glender Alberto/ Linchtinger Víctor
LA DIPLOMACIA AMBIENTAL
Secretaría de Relaciones Exteriores
p.431

- 10.-Gros Espiell Héctor
ANUARIO MEXICANO DE RELACIONES INTERNACIONALES 1980
Volumen I
ENEP-ACATLAN-UNAM, México 1981
p.1087

- 11.- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INSTRUMENTOS INSTITUCIONALES Y JURIDICOS
IMTA/CNA, México 1992
p.76
- 12.- McJunkin F. Eugene
AGUA Y SALUD HUMANA
Limusa, México 1986
p.73
- 13.- Pérez Carmona Rafael
EL AGUA
Editorial Escala, Bogotá, Colombia 1988
p.195
- 14.- Poder Ejecutivo Federal
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995-2000
Secretaría de Hacienda y Crédito Público
México 1995
p.177
- 15.- Poder Ejecutivo Federal
LEY DE AGUAS NACIONALES
Edit. Andrade, S.A. , México 1982
p.120
- 16.- Primer Congreso y Exposición de la Industria
y el Medio Ambiente México y Estados Unidos de Norteamérica
PROYECTOS HIDRAULICOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL
DE LA CONTAMINACION
DDF, México 1993
p.78

- 17.- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
DERECHO AMBIENTAL LINEAS DIRECTRICES Y PRINCIPIOS
Alianza Editorial, Madrid 1972.
p.120

- 18.- R. Mather John
WATER RESOURCES, DISTRIBUTION, USE AND MANAGEMENT
V.H. Winston & Sons, New York 1984
p.635

- 19.- Sahab Haddad Elías
LA LUCHA POR EL AGUA Y CONTRA EL AGUA
EN EL VALLE DE MEXICO
Comisión Nacional de Aguas del Valle de México
México 1994
p.66

- 20.- Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO I
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1973
p.525

- 21.- Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO II
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1973
p.589

- 22.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO III
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1974
p.732
- 23.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO VII
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1974
p.790
- 24.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO IX
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1974
p.823
- 25.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XXVI
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1989
p.883

- 26.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XVII
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1974
p. 824
- 27.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XIX
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1974
p. 824
- 28.-Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XXV
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1987
p. 577
- 29.- Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XXX
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1992
p. 737
- 30.- Senado de la República Mexicana
TRATADOS RATIFICADOS Y CONVENIOS EJECUTIVOS
CELEBRADOS POR MEXICO, TOMO XXXI
Secretaría de Relaciones Exteriores
México, 1992
p. 665

- 31.- Secretaría de Relaciones Exteriores
LA SALINIDAD DEL RIO COLORADO UNA DIFERENCIA
INTERNACIONAL
Secretaría de Relaciones Exteriores, México 1975
p.161

- 32.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
PROGRAMA NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DEL AGUA 1991-1994
SARH-CNA, México 1991
p.73

- 33.- Sociedad Mexicana de Ingeniería Sanitaria
SIMPOSIO SOBRE TRATAMIENTO Y REUSO DE AGUAS
RESIDUALES MUNICIPALES E INDUSTRIALES
Educación Ecológica, México 1982
p.245

- 34.- Thyssen Wassertechnik
WASTERWATER TREATMENT PLANT OPERATIONS
Water Control Institute, California USA, 1990
p.85

- 35.- Universidad de Carabobo
SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CONTROL DE
AGUAS POR PROCESO BIOLOGICO
Facultad de Ingeniería, Venezuela 1992
p.180

H E M E R O G R A F I A

- 1.- Banco de Comercio Exterior
ECONOMIA AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMATICO
BANCOMEX Volumen 42 N° 7 México 1992
p.699
- 2.- Banco Mundial
INFORME SOBRE EL DESARROLLO MUNDIAL 1992
Desarrollo y Medio Ambiente, EUA 1992
p.278
- 3.- Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica
MEMORIA PROGRAMA DE USO EFICIENTE DEL AGUA
Departamento del Distrito Federal, México 1992
p.51
- 4.- Ingeniería Ambiental en México
AGUA POTABLE, Vol. 7 N° 84
Río Pánuco, S.A., México 1991
p.67
- 5.- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
ESTRATEGIA NACIONAL DE ATENCION A LOS PROBLEMAS
DE CONTAMINACION DEL AGUA
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos/CNA
México 1991
p.33
- 6.- Instituto Nacional de Ecología
BASES PARA UNA ESTRATEGIA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA
EN MEXICO, Serie monografías N° 6.
SEDESOL, México 1994
p.186
- 7.- Ingeniería Sanitaria Ambiental
INGENIERIA AMBIENTAL, Año 6, N° 20
SMISAAC, México 1993
p.78

- 8.- Ingeniería Sanitaria y Ambiental
AGUA POTABLE, Vol. 6 N° 73
Río Pánuco, S.A., México 1990
p.66
- 9.- Ingeniería Sanitaria y Ambiental
AGUA POTABLE, Vol. 7 N° 91
Río Pánuco, S.A. México 1992
p.65
- 10.-Lesser Illades Juan Manuel
INFORME TECNICO RECARGA DEL ACUIFERO
FAO, Roma 1988
p.214
- 11.-Naciones Unidas
PROGRAMA DE LA ONU, PARA EL MEDIO AMBIENTE
Comisión Nacional del Agua, México 1985
p.87
- 12.-Myers Norman
GNA AN ATLAS
Gerard Durrell, New York 1984
p.272
- 13.-Poder Ejecutivo Federal Mexicano
DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
20 de diciembre de 1993
Secretaría de Gobernación, México 1993
p.93
- 14.-Poder Ejecutivo Federal Mexicano
DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
1º de enero de 1994
Secretaría de Gobernación, México 1993
p.49

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES AMBIENTALISTAS EN MEXICO

INVERSION DIRECTA EN MEXICO

- 1.-Border Ecology Project
- 2.-Conservation International
- 3.-Ducks Unlimited
- 4.-Earth Island Institute
- 5.-Inform
- 6.-National Geographic Society
- 7.-National Toxics Campaign
- 8.-The Nature Conservancy
- 9.-Sea Shepherd Conservation
- 10.-Texas Center For Policy Studies
- 11.-World Wildlife Fund

INVERSION INDIRECTA EN MEXICO

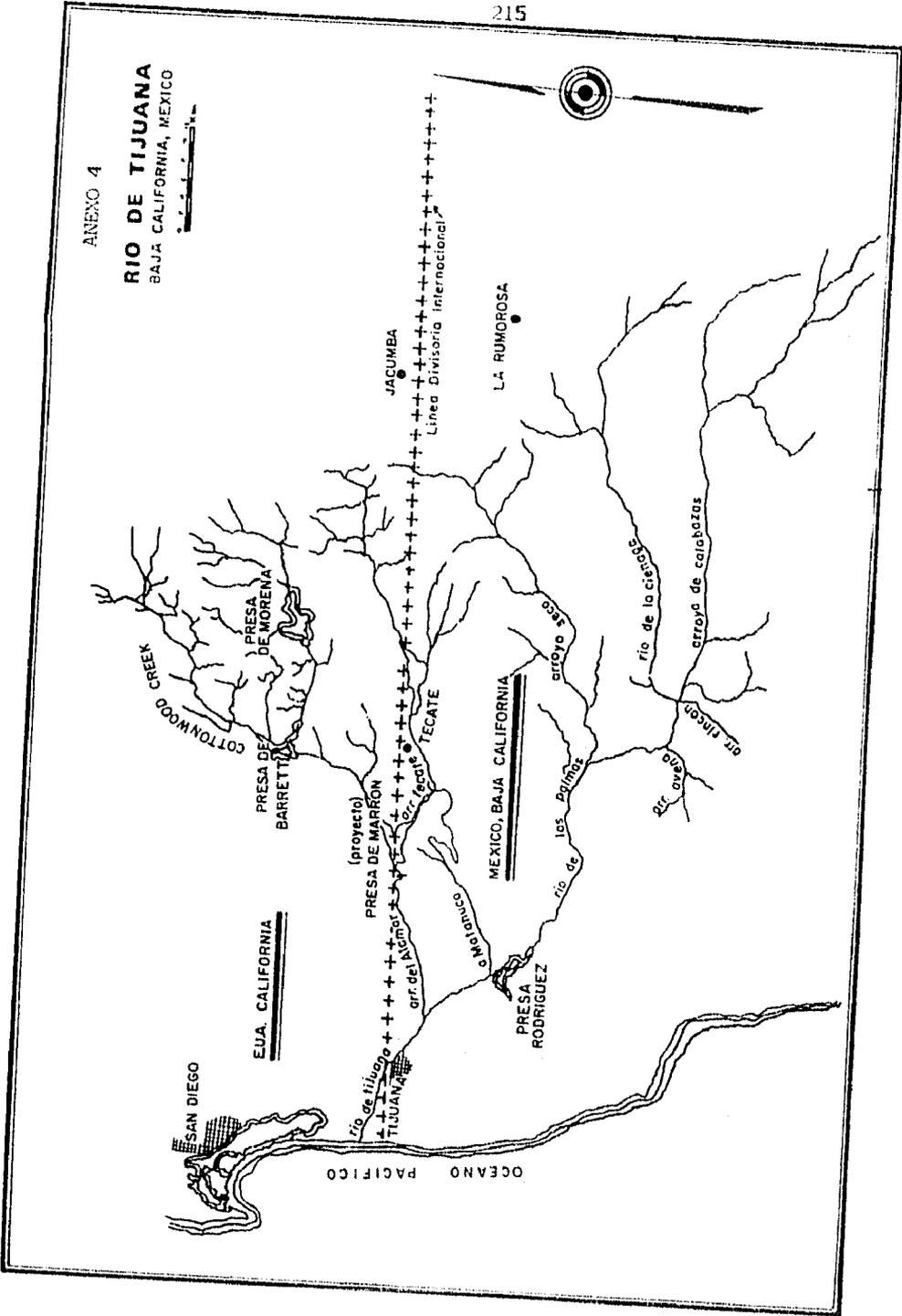
- 1.-Environmental Defense Fund
- 2.-Friends of the Earth
- 3.-Greenpeace USA
- 4.-Institute for Agricultural and Trade Policy
- 5.-Institute for Policy Studies
- 6.-National Audubon Society
- 7.-Natural Resources Defense Council
- 8.-National Wildlife Federation
- 9.-Public Citizen
- 10.-Rainforest Action Network
- 11.-Sierra Club
- 12.-World Resources Institute

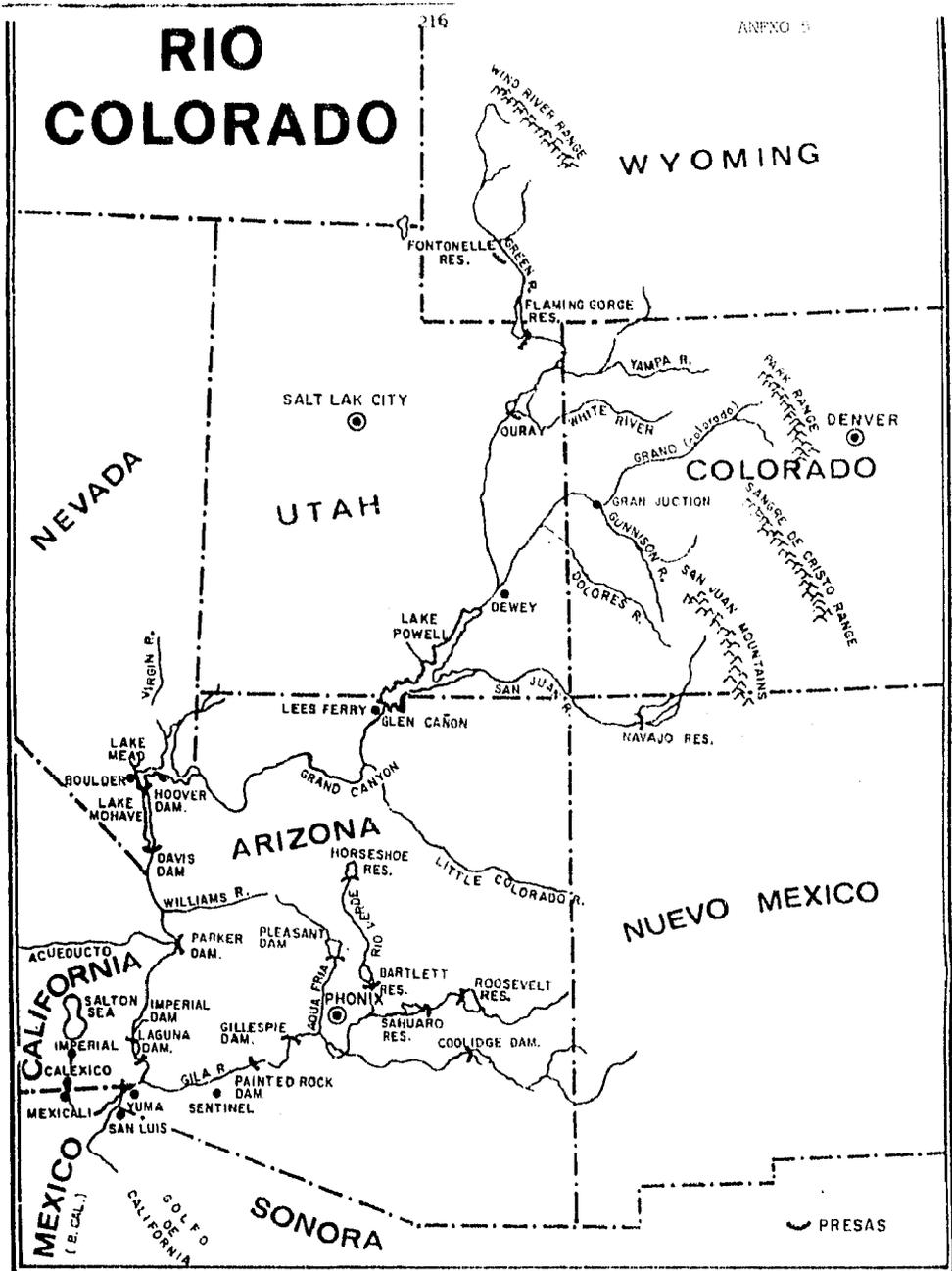
TAMAÑO DE MEMBRESIA DE ONGA ESTADUNIDENSES CON INTERES EN MEXICO

ONGA INVOLUCRADAS DIRECTAMENTE EN MEXICO	TAMAÑO	RANGO
Border Ecology Proyect	no es organismo de membresia	
Conservation International	55 000	11
Ducks Unlimited	550 000	6
Earth Insland Institute	35 000	13
Friends of the Earth	50 000	12
National Geographic	-----	--
National Toxics Campaign	100 000	10
The Nature Conservancy	600 000	7
Sea Shepherd Conservation	20 000	15
Texas Center for Policy	-----	-----
World Wildlife Fund	1 000 000	3
ONGA INVOLUCRADAS INDIRECTAMENTE EN MEXICO		
Environmental Defense Fund	200 000	8
Greenpeace	2 300 000	2
Inform	1 000	16
Institute for Policy Studies	no es organismo de membresia	
National Audubon Society	600 000	5
National Wildlife Federation	5 500 000	1
Natural Resources Defense Council	170 000	9
Public Citizen	-----	
Rainforest Action Network	31 000	14
Sierra Club	648 000	4
World Resources Institute	no es organismo de membresia	

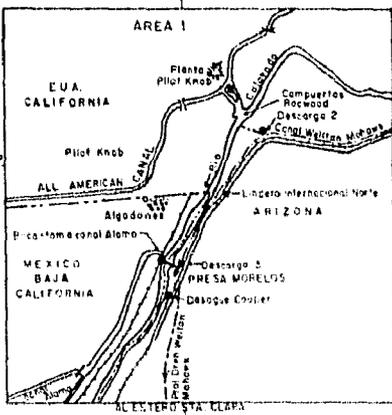
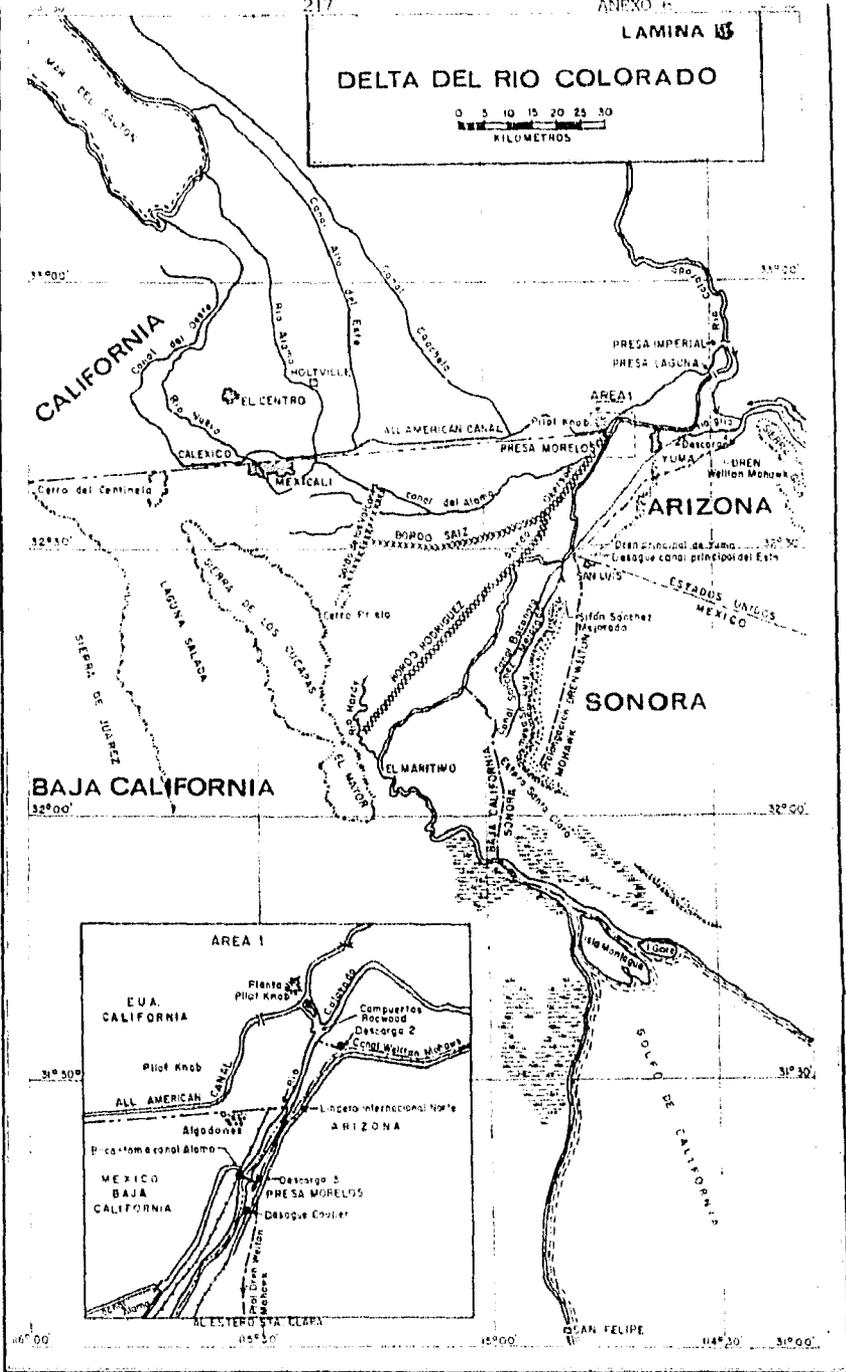
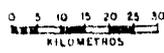
ANEXO 4

RIO DE TIJUANA
BAJA CALIFORNIA, MEXICO





DELTA DEL RIO COLORADO



ANEXO 7

TRATADO SOBRE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS INTERNACIONALES ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. Presidencia de la República.

MANUEL AVILA CAMACHO, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que el día 3 de febrero de 1944 se celebró y firmó, en Washington, Distrito de Columbia, entre México y los Estados Unidos de América un Tratado de Distribución de las Aguas Internacionales de los Ríos Colorado y Tijuana y Bravo desde Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, al Golfo de México, cuyo texto en español y forma son los siguientes:

TRATADO SOBRE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS INTERNACIONALES ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Los gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos y de los Estados Unidos de América: animados por el franco espíritu de cordialidad y de amistosa cooperación que felizmente norma sus relaciones; tomando en cuenta que los artículos vi y vii del Tratado de Paz, Amistad y Límites entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, firmado en Guadalupe Hidalgo, el 2 de febrero de 1848, y el artículo iv del Tratado de límites entre los dos países, firmado en la ciudad de México el 30 de diciembre de 1853, reglamentan únicamente para fines de navegación el uso de las aguas de los Ríos Bravo (Grande) y Colorado; considerando que a los intereses de ambos países conviene el aprovechamiento de esas aguas en otros usos y consumos y deseando, por otra parte, fijar y delimitar claramente los derechos de las dos Repúblicas sobre los Ríos Colorado y Tijuana y sobre el Río Bravo (Grande), de Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, al Golfo de México, a fin de obtener su utilización más completa y satisfactoria, han resuelto celebrar un Tratado y, al efecto, han nombrado como sus plenipotenciarios:

El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos: al señor doctor Francisco Castillo Nájera, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de los Estados Unidos Mexicanos en Washington, y al señor ingeniero Rafael Fernández MacGregor, Comisionado mexicano en la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos; y

El Presidente de los Estados Unidos de América: al señor Cordell Hull, Secretario de Estado de los Estados Unidos de América, al señor George S. Messersmith, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de los Estados Unidos de América en México, y al señor ingeniero Lawrence M. Lawson, Comisionado de los Estados Unidos en la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos; quienes, después de haberse comunicado sus respectivos Plenos Poderes y haberlos encontrado en buena y debida forma, convienen en lo siguiente:

ANEXOS

I. DISPOSICIONES PRELIMINARES

Artículo 1

Para los efectos de este Tratado se entenderá:

- a) Por "los Estados Unidos", los Estados Unidos de América.
- b) Por "México", los Estados Unidos Mexicanos.
- c) Por "La Comisión", la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos, según se define en el artículo 2 de este Tratado.
- d) Por "derivar", el acto deliberado de tomar agua de cualquier cauce con objeto de hacerla llegar a otro lugar y almacenarla, o aprovecharla con fines domésticos, agrícolas, ganaderos o industriales; ya sea que dicho acto se lleve a cabo utilizando presas construidas a través del cauce, partidores de corriente, bocatomas laterales, bombas o cualesquier otros medios.
- e) Por "punto de derivación", el lugar en que se realiza el acto de derivar el agua.
- f) Por "capacidad útil de las presas de almacenamiento", aquella parte de la capacidad total que se dedica a retener y conservar el agua para disponer de ella cuando sea necesario, o sea, la capacidad adicional a las destinadas al azolve y al control de avenidas.
- g) Por "desfogue" y por "derrame", la salida voluntaria o involuntaria de agua para controlar las avenidas o con cualquier otro propósito que no sea de los especificados para la extracción.
- h) Por "retornos", la parte de un volumen de agua derivada de una fuente de abastecimiento, que finalmente regresa a su fuente original.
- i) Por "extracción", la salida del agua almacenada, deliberadamente realizada para su conducción a otro lugar o para su aprovechamiento directo.
- j) Por "consumo", el agua evaporada, transpirada por las plantas, retenida o por cualquier otro medio perdida y que no puede retornar a su cauce de escurrimiento. En general se mide por el monto del agua derivada menos el volumen que retorna al cauce.
- k) Por "presa inferior principal internacional de almacenamiento", la presa internacional principal situada más aguas abajo.
- l) Por "presa superior principal internacional de almacenamiento", la presa internacional principal situada más aguas arriba.

Artículo 2

La Comisión Internacional de Límites establecida por la Convención suscrita en Washington, por México y los Estados Unidos, el primero de marzo de 1889, para facilitar la ejecución de los principios contenidos en el Tratado del 12 de noviembre de 1884, y para evitar las dificultades ocasionadas con motivo de los cambios que tienen lugar en el cauce de los Ríos Bravo (Grande) y Colorado, cambiará su nombre por el de Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos, la que continuará en funciones por todo el tiempo que el presente Tratado esté en vigor. En tal virtud, se considera prorrogado indefinidamente el término de la Convención de primero de marzo de 1889 y se deroga, por completo, la de 21 de noviembre de 1900, entre México y los Estados Unidos, relativa a aquella Convención.

ANEXOS

La aplicación del presente Tratado, la reglamentación y el ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones que los dos Gobiernos adquieren en virtud del mismo, y la resolución de todos los conflictos que originen su observancia y ejecución, quedan confiados a la Comisión Internacional de Límites y Aguas que funcionará de conformidad con las facultades y restricciones que se fijan en este Tratado.

La Comisión tendrá plenamente el carácter de un organismo internacional y estará constituida por una Sección Mexicana y por una Sección de los Estados Unidos. Cada Sección será encabezada por un Comisionado ingeniero. Cuando en este Tratado se establece acción conjunta o el acuerdo de los dos Gobiernos o la presentación a los mismos de informes, estudios o proyectos, u otras estipulaciones similares, se entenderá que dichos asuntos serán de la competencia de la Secretaría de Relaciones Exteriores de México y de la Secretaría de Estado de los Estados Unidos o que se tratarán por su conducto.

La Comisión y cada una de las Secciones que la constituyen podrán emplear a los auxiliares y consejeros técnicos, de ingeniería y legales, que estimen necesarios. Cada Gobierno reconocerá carácter diplomático al Comisionado del otro, y el Comisionado, dos ingenieros principales, un consejero legal y un secretario, designados por el otro Gobierno como miembros de su Sección de la Comisión, tendrán derecho a todos los privilegios e inmunidades pertenecientes a funcionarios diplomáticos. La Comisión y su personal podrán llevar a cabo, con toda libertad, sus observaciones, estudios y trabajos de campo en el territorio de cualquiera de los dos países.

La jurisdicción de la Comisión se ejercerá sobre los tramos limitrofes del Río Bravo (Grande) y del Río Colorado, sobre la línea divisoria terrestre entre los dos países y sobre las obras construidas en aquéllos y en ésta. Cada una de las Secciones tendrá jurisdicción sobre la parte de las obras situadas dentro de los límites de su nación y ninguna de ellas ejercerá jurisdicción o control sobre obras construidas o situadas dentro de los límites del país de la otra Sección sin el expreso consentimiento del Gobierno de esta última. Las obras construidas, adquiridas o usadas en cumplimiento de las disposiciones de este Tratado y que se encuentren ubicadas totalmente dentro de los límites territoriales de cualquiera de los dos países, aunque de carácter internacional, quedarán, con las excepciones expresamente señaladas en este Tratado, bajo la exclusiva jurisdicción y control de la Sección de la Comisión en cuyo país se encuentren dichas obras.

Las facultades y obligaciones que impone a la Comisión este Tratado serán adicionales a las conferidas a la Comisión Internacional de Límites por la Convención del primero de marzo de 1889 y los demás tratados y convenios pertinentes en vigor entre los dos países, con excepción de aquellas estipulaciones de cualquiera de ellos que este Tratado modifica.

Los gastos que demande el sostenimiento de cada Sección de la Comisión serán sufragados por cuenta del Gobierno del cual dependa. Los gastos comunes que acuerde la Comisión serán cubiertos por mitad por ambos Gobiernos.

Artículo 3

En los asuntos referentes al uso común de las aguas internacionales, acerca de los cuales deba resolver la Comisión, servirá de guía el siguiente orden de preferencias:

- 1° Usos domésticos y municipales
- 2° Agricultura y ganadería

ANEXOS

- 3° Energía eléctrica
- 4° Otros usos industriales
- 5° Navegación
- 6° Pesca y caza
- 7° Cualesquiera otros usos benéficos determinados por la Comisión

Todos los usos anteriores estarán sujetos a las medidas y obras sanitarias que convengan de común acuerdo los dos Gobiernos, los cuales se obligan a resolver preferentemente los problemas fronterizos de saneamiento.

II. RÍO BRAVO (GRANDE)

Artículo 4

Las aguas del Río Bravo (Grande) entre Fort Quitman, Texas, y el Golfo de México se asignan a los dos países de la siguiente manera:

A. A México:

a) La totalidad de las aguas que lleguen a la corriente principal del Río Bravo (Grande), de los Ríos San Juan y Alamo; comprendiendo los retornos procedentes de los terrenos que rieguen estos dos últimos ríos.

b) La mitad del escurrimiento del cauce principal del Río Bravo (Grande) abajo de la presa inferior principal internacional de almacenamiento, siempre que dicho escurrimiento no esté asignado expresamente en este Tratado a alguno de los dos países.

c) Las dos terceras partes del caudal que llegue a la corriente principal del Río Bravo (Grande) de los Ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas, en concordancia con lo establecido en el inciso *c)* del párrafo *B* de este artículo.

d) La mitad de cualquier otro escurrimiento en el cauce principal del Río Bravo (Grande), no asignado específicamente en este artículo, y la mitad de las aportaciones de todos los afluentes no aforados —que son aquéllos no denominados en este artículo entre Fort Quitman y la presa inferior principal internacional.

B. A los Estados Unidos:

a) La totalidad de las aguas que lleguen a la corriente principal del Río Bravo (Grande) procedentes de los Ríos Pecos, Devils, manantial Goodenough y arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.

b) La mitad del escurrimiento del cauce principal del Río Bravo (Grande) abajo de la presa inferior principal internacional de almacenamiento, siempre que dicho escurrimiento no esté asignado expresamente en este Tratado a alguno de los dos países.

c) Una tercera parte del agua que llegue a la corriente principal del Río Bravo (Grande) procedente de los Ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas; tercera parte que no será menor en conjunto, en promedio y en ciclos de cinco años consecutivos, de 431 721 000 metros cúbicos (350 000 acres-pies) anuales. Los Estados Unidos no adquirirán ningún derecho por

ANEXOS

el uso de las aguas de los afluentes mencionados en este inciso en exceso de los citados 431 721 000 metros cúbicos (350 000 acres-pies), salvo el derecho a usar la tercera parte del escurrimiento que llegue al Río Bravo (Grande) de dichos afluentes, aunque ella exceda del volumen aludido.

d) La mitad de cualquier otro escurrimiento en el cauce principal del Río Bravo (Grande), no asignado específicamente en este artículo, y la mitad de las aportaciones de todos los afluentes no aforados —que son aquéllos no denominados en este artículo entre Fort Quitman y la presa inferior principal internacional.

En casos de extraordinaria sequía o de serio accidente en los sistemas hidráulicos de los afluentes mexicanos aforados que hagan difícil para México dejar escurrir los 431 721 metros cúbicos (350 000 acres-pies) anuales que se asignan a los Estados Unidos como aportación mínima de los citados afluentes mexicanos, en el inciso c) del párrafo B de este artículo, los faltantes que existieren al final del ciclo aludido de cinco años, se repondrán en el ciclo siguiente con agua procedente de los mismos tributarios.

Siempre que la capacidad útil asignada a los Estados Unidos de por lo menos dos de las presas internacionales principales, incluyendo la localizada más aguas arriba, se llene con aguas pertenecientes a los Estados Unidos, se considerará terminado un ciclo de cinco años y todos los débitos totalmente pagados, iniciándose, a partir de ese momento, un nuevo ciclo.

Artículo 5

Los dos Gobiernos se comprometen a construir conjuntamente, por conducto de sus respectivas Secciones de la Comisión, las siguientes obras en el cauce principal del Río Bravo (Grande):

I. Las presas que se requieran para el almacenamiento y regularización de la mayor parte que sea posible del escurrimiento anual del río en forma de asegurar los aprovechamientos existentes y llevar a cabo el mayor número de proyectos factibles, dentro de los límites impuestos por las asignaciones estipuladas de agua.

II. Las presas y las otras obras comunes que se requieran para la derivación de las aguas del Río Bravo (Grande).

Una de las presas de almacenamiento se construirá en el tramo entre el Cañón de Santa Elena y la desembocadura del Río Pecos; otra, en el tramo comprendido entre Piedras Negras, Coahuila, y Nuevo Laredo, Tamaulipas (Eagle Pass y Laredo en los Estados Unidos), y una tercera, en el tramo entre Nuevo Laredo, Tamaulipas, y San Pedro de Roma, Tamaulipas (Laredo y Roma en los Estados Unidos). A juicio de la Comisión, sujeto a la aprobación de los dos Gobiernos, podrán omitirse una o más de las presas estipuladas y, en cambio, podrán construirse otras que no sean de las enumeradas.

Al planear la construcción de dichas presas, la Comisión determinará:

- a) Los sitios más adecuados;
- b) La máxima capacidad factible en cada sitio;
- c) La capacidad útil requerida por cada país en cada sitio tomando en consideración el monto y régimen de su asignación de agua y sus usos previstos;
- d) La capacidad requerida para la retención de azolves;
- e) La capacidad requerida para el control de avenidas.

La capacidad útil y la requerida para la retención de azolves, serán asignadas a cada uno de los dos países en cada presa en la misma proporción que las capaci-

ANEXOS

dades requeridas para el almacenamiento útil por cada país, en la misma presa. Ambos países tendrán un interés común indivisible en la capacidad de cada presa para el control de avenidas.

La construcción de las presas internacionales de almacenamiento principiará dentro de los dos años siguientes a la aprobación por los dos Gobiernos de los planos correspondientes. Los trabajos empezarán por la construcción de la presa inferior principal internacional de almacenamiento, pero se podrán llevar a cabo, simultáneamente, obras en los tramos superiores del río. La presa inferior principal internacional deberá quedar terminada en un plazo máximo de ocho años a partir de la fecha en que entre en vigor este Tratado.

La construcción de las presas y otras obras comunes requeridas para la derivación del caudal del Río, se iniciará en las fechas determinadas por la Comisión y aprobadas por los dos Gobiernos.

El costo de la construcción de cada una de las presas internacionales de almacenamiento y los costos de su operación y mantenimiento se dividirán entre los dos países en proporción a las respectivas capacidades útiles que en la presa de que se trate se asignen a cada uno de ellos.

El costo de construcción de cada una de las presas y de las otras obras comunes necesarias para la derivación de las aguas del río y los costos de su operación y mantenimiento, serán prorrateados entre los dos países en proporción de los beneficios que reciban, respectivamente, de cada una de dichas obras, de acuerdo con lo que determine la Comisión y aprueben los dos Gobiernos.

Artículo 6

Siempre que sea necesario, la Comisión estudiará, investigará y preparará los proyectos para las obras —distintas de aquellas a que se refiere el artículo 5 de este Tratado— de control de las avenidas del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México. Estas obras podrán incluir bordos a lo largo del Río, cauces de alivio, estructuras de control de pendientes y la canalización, rectificación o encauzamiento de algunos tramos del río. La Comisión informará a los dos Gobiernos acerca de las obras que deberán construirse, de la estimación de sus costos, de la parte de aquellas que deberá quedar a cargo de cada uno de ellos y de la parte de las obras que deberá ser operada y mantenida por cada Sección de la Comisión. Cada Gobierno conviene en construir, por medio de su Sección de la Comisión, las obras que recomiende la Comisión y que aprueben los dos Gobiernos. Cada Gobierno pagará los costos de las obras que construya y los costos de operación y mantenimiento de la parte de las obras que se le asigne con tal objeto.

Artículo 7

La Comisión estudiará, investigará y preparará los proyectos para las plantas de generación de energía hidroeléctrica que fuere factible construir en las presas internacionales de almacenamiento en el Río Bravo (Grande). La Comisión informará a los dos Gobiernos, mediante una acta, acerca de las obras que deberán construirse, de la estimación de sus costos y de la parte de aquellas que deberá quedar a cargo de cada uno de ellos. Cada Gobierno conviene en construir, por medio de su Sección de la Comisión, las obras que le recomiende la Comisión y que aprueben

ANEXOS

los dos Gobiernos. Las plantas hidroeléctricas serán operadas y mantenidas conjuntamente por ambos Gobiernos por conducto de sus respectivas Secciones de la Comisión. Cada Gobierno pagará la mitad del costo de construcción, operación y mantenimiento de estas plantas y en la misma proporción será asignada a cada uno de los dos países la energía hidroeléctrica generada.

Artículo 8

Los dos Gobiernos reconocen que ambos países tienen un interés común en la conservación y en el almacenamiento de las aguas en las presas internacionales y en el mejor uso de dichas presas, con objeto de obtener el más benéfico, regular y constante aprovechamiento de las aguas que les corresponden. Con tal fin, la Comisión, dentro del año siguiente de haber sido puesta en operación la primera de las presas principales internacionales que se construya, someterá a la aprobación de los dos Gobiernos un reglamento para el almacenamiento, conducción y entrega de las aguas del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México. Dicha reglamentación podrá ser modificada, adicionada o complementada, cuando sea necesario, por la Comisión, con la aprobación de los dos Gobiernos. Cada una de las siguientes reglas generales regirá hasta que sean modificadas por acuerdo de la Comisión con la aprobación de los dos Gobiernos.

a) El almacenamiento de agua en todas las presas superiores principales internacionales se mantendrá al más alto nivel que sea compatible con el control de avenidas, las extracciones normales para irrigación y los requerimientos de generación de energía eléctrica.

b) Las entradas de agua a cada presa se acreditarán al país a quien pertenezca dicha agua.

c) En cualquier vaso de almacenamiento la propiedad del agua perteneciente al país que tenga agua en exceso de la necesaria para mantener llena la capacidad útil que le corresponda, pasará al otro país, hasta que se llene la capacidad útil asignada a éste. Sin embargo, en todos los vasos de almacenamiento superiores, un país, al llenarse la capacidad útil que le pertenezca, podrá usar transitoriamente la capacidad útil del segundo país y que éste no use, siempre que, si en ese momento ocurrieren derrames y desfuegos, la totalidad de éstos se cargue al primero y todas las entradas a la presa se consideren propiedad del segundo, hasta que cesen los derrames o desfuegos o hasta que la capacidad útil del segundo se llene con agua que le pertenezca.

d) Las pérdidas que ocurran en los vasos de almacenamiento se cargarán a los dos países en proporción de los respectivos volúmenes almacenados que les pertenezcan. Las extracciones de cualquiera de los vasos se cargarán al país que las solicite, excepto las efectuadas para la generación de energía eléctrica u otro propósito común que se cargarán a cada uno de los dos países en proporción de los respectivos volúmenes almacenados que les pertenezcan.

e) Los derrames y desfuegos de los vasos superiores de almacenamiento se dividirán entre los dos países en la misma proporción que guarden los volúmenes pertenecientes a cada uno de ellos de las aguas que entren a los almacenamientos durante el tiempo en que ocurran los citados derrames y desfuegos, con excepción del caso previsto en el inciso c) de este artículo. Los derrames y desfuegos de la presa inferior de almacenamiento se dividirán en partes iguales entre los dos países,

ANEXOS

pero uno de ellos, con el permiso de la Comisión, podrá usar las aguas correspondientes al otro país que éste no usare.

f) Cualquiera de los dos países podrá disponer, en el momento en que lo desee, del agua almacenada que le pertenezca en las presas internacionales, siempre que su extracción se efectúe para algún uso benéfico directo o para ser almacenada en otra presa. Al efecto, el Comisionado respectivo dará el aviso correspondiente a la Comisión, la que dictará las medidas necesarias para el suministro oportuno del agua.

Artículo 9

a) El cauce del Río Bravo (Grande) podrá ser empleado por los dos países para conducir el agua que les pertenezca.

b) Cualquiera de los países podrá derivar y usar en cualquier lugar del cauce principal del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México, el agua que le pertenezca y podrá construir, para ello, las obras necesarias. Sin embargo, no podrá hacerse ninguna derivación o uso en cualquiera de los dos países, fuera de los existentes en la fecha en que entre en vigor este Tratado, ni construirse ningunas obras con aquel fin, hasta que la Sección de la Comisión del país en que se intente hacer la derivación o uso verifique que hay el agua necesaria para ese efecto, dentro de la asignación de ese mismo país, a menos que la Comisión haya convenido, de acuerdo con lo estipulado en el inciso d) de este artículo, en una derivación o uso en mayor cantidad. El uso proyectado, y los planos para las correspondientes obras de derivación que deban construirse al efecto, se darán a conocer previamente a la Comisión para su información.

c) Los consumos hechos abajo de Fort Quitman, en la corriente principal y en los afluentes no aforados, se cargarán a cuenta de la asignación del país que los efectúe.

d) La Comisión podrá autorizar que se deriven y usen aguas que no correspondan completamente al país que pretenda hacerlo, cuando el agua que pertenezca al otro país pueda ser derivada y usada sin causarle perjuicio y le sea repuesta en algún otro lugar del río.

e) La Comisión podrá autorizar la derivación y uso transitorios a favor de un país de aguas que pertenezcan al otro, cuando éste no las necesite o no las pueda utilizar y sin que dicha autorización o el uso de las citadas aguas establezca, con relación a las mismas, ningún derecho para continuar derivándolas.

f) En los casos en que concurra una extraordinaria sequía en un país con un abundante abastecimiento de agua en el otro país, el agua de éste almacenada en los vasos de almacenamiento internacionales podrá ser extraída, con el consentimiento de la Comisión, para uso del país que experimente la sequía.

g) Cada uno de los países tendrá el derecho de derivar del cauce principal del río cualquier cantidad de agua, incluyendo el agua perteneciente al otro país, con el objeto de generar energía hidroeléctrica, siempre que tal derivación no cause perjuicio al otro país, no interfiera con la generación internacional de energía eléctrica y que los volúmenes que no retornen directamente al río sean cargados a la participación del país que hizo la derivación. La factibilidad de dichas derivaciones, que no existan al entrar en vigor este Tratado, será determinada por la Comisión, la que también fijará la cantidad de agua consumida que se cargará en cuenta de la participación del país que efectúe la derivación.

ANEXOS

b) En el caso de que cualquiera de los dos países construya obras para derivar, hacia el cauce principal del Río Bravo (Grande) o de sus tributarios, aguas que no contribuyan, en la fecha en que este Tratado entre en vigor, al escurrimiento del citado río, dicha agua pertenecerá al país que haya hecho esa derivación.

i) Las pérdidas de agua ocurridas en la corriente principal serán cargadas a cada país en proporción a los volúmenes conducidos o escurridos que le pertenezcan, en ese lugar del cauce y en el momento en que ocurran las pérdidas.

j) La Comisión llevará un registro de las aguas que pertenezcan a cada país y de aquellas de que pueda disponer en un momento dado, teniendo en cuenta el aforo de las aportaciones, la regularización de los almacenamientos, los consumos, las extracciones, las derivaciones y las pérdidas. Al efecto, la Comisión construirá, operará y mantendrá en la corriente principal del Río Bravo (Grande) y cada Sección en los correspondientes afluentes aforados, todas las estaciones hidrométricas y aparatos mecánicos que sean necesarios para hacer los cálculos y obtener los datos requeridos para el aludido registro. La información respecto a las derivaciones y consumos hechos en los afluentes no aforados será proporcionada por la Sección que corresponda. El costo de construcción de las estaciones hidrométricas nuevas que se localicen en el cauce principal del Río Bravo (Grande) se dividirá igualmente entre los dos Gobiernos. La operación y mantenimiento, o el costo de los mismos, de todas las estaciones hidrométricas serán distribuidos entre las dos Secciones, de acuerdo con lo que determine la Comisión.

III. RÍO COLORADO

Artículo 10

De las aguas del Río Colorado, cualquiera que sea su fuente, se asignan a México:

a) Un volumen garantizado de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies) cada año, que entregará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 15 de este Tratado.

b) Cualesquiera otros volúmenes que lleguen a los puntos mexicanos de derivación; en la inteligencia de que, cuando a juicio de la Sección de los Estados Unidos, en cualquier año exista en el Río Colorado agua en exceso de la necesaria para abastecer los consumos en los Estados Unidos y el volumen garantizado anualmente a México de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies), los Estados Unidos se obligan a entregar a México, según lo establecido en el artículo 15 de este Tratado, cantidades adicionales de agua del sistema del Río Colorado hasta por un volumen total que no exceda de 2 096 931 000 metros cúbicos (1 700 000 acres-pies) anuales. México no adquirirá ningún derecho, fuera del que le confiere este inciso, por el uso de las aguas del sistema del Río Colorado para cualquier fin, en exceso de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies) anuales.

En los casos de extraordinaria sequía o de setio accidente al sistema de irrigación de los Estados Unidos, que haga difícil a éstos entregar la cantidad garantizada de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies), por año, el agua asignada a México, según el inciso a) de este artículo, se reducirá en la misma proporción en que se reduzcan los consumos en los Estados Unidos.

ANEXOS

Artículo 11

a) Los Estados Unidos entregarán las aguas asignadas a México en cualquier lugar a que lleguen en el lecho del tramo limitrofe del Río Colorado, con las excepciones que se citan más adelante. El volumen asignado se formará con las aguas del citado río, cualquiera que sea su fuente, con sujeción a las estipulaciones contenidas en los párrafos siguientes de este artículo.

b) Del volumen de aguas del Río Colorado asignado a México en el inciso a) del artículo 10 de este Tratado, los Estados Unidos entregarán en cualquier lugar a que lleguen del tramo limitrofe del río, 1 233 489 000 metros cúbicos (1 000 000 de acres-pies) de agua anualmente, desde la fecha en que se ponga en operación la Presa Davis hasta el primero de enero de 1980 y, después de esta fecha, 1 387 675 000 metros cúbicos (1 125 000 acres-pies) de agua cada año. Sin embargo, si la estructura principal de derivación a que se refiere el inciso a) del artículo 12 de este Tratado quedare localizada totalmente en México, los Estados Unidos entregarán, a solicitud de México, en un lugar mutuamente determinado de la línea terrestre limitrofe cerca de San Luis, Sonora, un volumen de agua que no exceda de 30 837 000 metros cúbicos (25 000 acres-pies) anualmente, a menos que se convenga en un volumen mayor. En este último caso, a los mencionados volúmenes de 1 233 489 000 metros cúbicos (1 000 000 de acres-pies) y de 1 387 675 000 metros cúbicos (1 125 000 acres-pies) que deberán entregarse como se especifica arriba, en el tramo limitrofe del río, se les deducirán los volúmenes que se entreguen, cada año, cerca de San Luis, Sonora.

c) En el periodo comprendido entre la fecha en que la Presa Davis se ponga en operación y el primero de enero de 1980, los Estados Unidos entregarán anualmente a México, además del volumen asignado a México, 616 745 000 metros cúbicos (500 000 acres-pies) y, a partir de la última fecha citada, 462 558 000 metros cúbicos (375 000 acres-pies) anuales, en la línea limitrofe internacional, por conducto del Canal Todo Americano y de un canal que una al extremo inferior de la descarga de Pilot Knob con el Canal del Alamo o con cualquier otro canal mexicano que lo sustituya. En ambos casos las entregas se harán a una elevación de la superficie del agua no mayor que aquella con la que se operaba el Canal del Alamo, en el punto en que cruzaba la línea divisoria en el año de 1943.

d) Todas las entregas de agua especificadas anteriormente se sujetarán a las estipulaciones del artículo 15 de este Tratado.

Artículo 12

Los dos Gobiernos se comprometen a construir las siguientes obras:

a) México construirá a sus expensas, en un plazo de cinco años contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Tratado, una estructura principal de derivación ubicada aguas abajo del punto en que la parte más al norte de la línea divisoria internacional terrestre encuentra al Río Colorado. Si dicha estructura se localizare en el tramo limitrofe del río, su ubicación, proyecto y construcción se sujetarán a la aprobación de la Comisión. Una vez construida la estructura, la Comisión la operará y mantendrá a expensas de México. Independientemente del lugar en que se localice la estructura aludida, simultáneamente se construirán los bordos, drenajes interiores y otras obras de protección y se harán las mejoras a las existentes, según la Comisión estime necesario, para proteger los terrenos ubicados dentro

ANEXOS

de los Estados Unidos de los daños que pudieran producirse a causa de avenidas y filtraciones como resultado de la construcción, operación y mantenimiento de la citada estructura de derivación. Estas obras de protección serán construidas, operadas y mantenidas, a expensas de México, por las correspondientes Secciones de la Comisión, o bajo su vigilancia, cada una dentro de su propio territorio.

b) Los Estados Unidos construirán, a sus expensas, en su propio territorio, en un plazo de cinco años contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Tratado, la presa de almacenamiento Davis, una parte de cuya capacidad se usará para obtener la regularización de las aguas que deben ser entregadas a México de la manera establecida en el artículo 15 de este Tratado. La operación y mantenimiento de la misma presa serán por cuenta de los Estados Unidos.

c) Los Estados Unidos construirán o adquirirán en su propio territorio las obras que fueren necesarias para hacer llegar una parte de las aguas del Río Colorado, asignadas a México, a los puntos mexicanos de derivación en la línea divisoria internacional terrestre que se especifican en este Tratado. Entre estas obras se incluirán: el canal y las otras obras necesarias para conducir el agua desde el extremo inferior de la descarga de Pilot Knob hasta el límite internacional y, a solicitud de México, un canal que conecte la estructura principal de derivación a que se refiere el inciso a) de este artículo, si ésta se construyere en el tramo límite del río, con el sistema mexicano de canales en el punto de la línea divisoria internacional, cerca de San Luis, Sonora, en que convenga la Comisión. Las obras mencionadas serán construidas o adquiridas y operadas, y mantenidas por la Sección de los Estados Unidos a expensas de México. México cubrirá también los costos de los sitios y derechos de vía requeridos para dichas obras.

d) La Comisión construirá, mantendrá y operará en el tramo límite del Río Colorado, y cada Sección construirá, mantendrá y operará en su territorio respectivo, en el Río Colorado, aguas abajo de la Presa Imperial, y en todas las otras obras usadas para entregar agua a México, las estaciones hidrométricas y dispositivos necesarios para llevar un registro completo del caudal que se entregue a México y del escurrimiento del río. Todos los datos obtenidos al respecto serán compilados e intercambiados periódicamente por las dos Secciones.

Artículo 13

La Comisión estudiará, investigará y preparará los proyectos para el control de las avenidas en el Bajo Río Colorado, tanto en México como en los Estados Unidos desde la Presa Imperial hasta el Golfo de California, e informará a los dos Gobiernos, mediante un acta, acerca de las obras que deberán construirse, de la estimación de sus costos y de la parte de las obras que deberá construir cada Gobierno. Los dos Gobiernos convienen en construir, por medio de sus respectivas Secciones de la Comisión, las obras que aprueben recomendadas por la Comisión, y en pagar los costos de las que respectivamente construyan. De la misma manera, la Comisión recomendará qué proporciones de las obras deberán ser operadas y mantenidas conjuntamente por la Comisión y cuáles operadas y mantenidas por cada Sección. Los dos Gobiernos convienen en pagar por partes iguales el costo de la operación y mantenimiento conjuntos, y cada Gobierno conviene en pagar el costo de operación y mantenimiento de las obras asignadas a él con dicho objeto.

ANEXOS

Artículo 14

En consideración del uso del Canal Todo Americano para la entrega a México, en la forma establecida en los artículos 11 y 15 de este Tratado, de una parte de su asignación a las aguas del Río Colorado, México pagará a los Estados Unidos:

a) Una parte de los costos reales de la construcción de la Presa Imperial y del tramo Imperial-Pilot Knob del Canal Todo Americano; dicha parte y la forma y términos de su pago serán determinados por los dos Gobiernos, tomando en consideración la proporción en que ambos países usarán las citadas obras. Esta determinación deberá ser hecha tan pronto como sea puesta en operación la Presa Davis.

b) Anualmente, la parte que le corresponda de los costos totales de mantenimiento y operación de aquellas obras. Dichos costos serán prorrateados entre los dos países en proporción a la cantidad de agua entregada anualmente a cada uno de ellos, para su uso, por medio de esas obras.

En el caso de que pueda disponerse de los productos de la venta de la energía hidroeléctrica que se genere en Pilot Knob para la amortización de una parte o de la totalidad de los costos de las obras enumeradas en el inciso *a)* de este artículo, la parte que México deberá pagar del costo de dichas obras será reducida o reembolsada en la misma proporción en que se reduzca o reembolse el saldo insoluto de los costos totales. Queda entendido que no podrá disponerse con ese fin de esos productos de la venta de energía eléctrica sino hasta que el costo de todas las obras construidas en ese lugar para generación de energía eléctrica, haya sido totalmente amortizado con los mencionados productos de la venta de la energía eléctrica.

Artículo 15

A. El agua asignada en el inciso *a)* del artículo 10 de este Tratado será entregada a México en los lugares especificados en el artículo 11, de acuerdo con dos tablas anuales de entregas mensuales, que se indican a continuación, y que la Sección mexicana formulará y presentará a la Comisión antes del principio de cada año civil:

TABLA I

La tabla I detallará la entrega en el tramo limítrofe del Río Colorado de 1 233 489 000 metros cúbicos (1 000 000 de acres-pies) anuales de agua, a partir de la fecha en que la Presa Davis se ponga en operación, hasta el primero de enero de 1980, y la entrega de 1 387 675 000 metros cúbicos (1 125 000 acres-pies) anuales de agua después de esa fecha. Esta tabla se formulará con sujeción a las siguientes limitaciones:

Para el volumen de 1 233 489 000 metros cúbicos (1 000 000 de acres-pies):

a) Durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, el gasto de entrega no será menor de 17.0 metros cúbicos (600 pies cúbicos) ni mayor de 99.1 metros cúbicos (3 500 pies cúbicos) por segundo.

b) Durante los meses restantes del año, el gasto de entrega no será menor de 28.3 metros cúbicos (1 000 pies cúbicos) ni mayor de 99.1 metros cúbicos (3 500 pies cúbicos) por segundo.

Para el volumen de 1 387 675 000 metros cúbicos (1 125 000 acres-pies):

a) Durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, el gasto

ANEXOS

de entrega no será menor de 19.1 metros cúbicos (675 pies cúbicos) ni mayor de 113.3 metros cúbicos (4 000 pies cúbicos) por segundo.

b) Durante los meses restantes del año, el gasto de entrega no será menor de 31.9 metros cúbicos (1 125 pies cúbicos) ni mayor de 113.3 metros cúbicos (4 000 pies cúbicos) por segundo.

En el caso en que se hagan entregas de agua en un lugar de la línea divisoria terrestre cercano a San Luis, Sonora, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11, dichas entregas se sujetarán a una subtabla que formulará y proporcionará la Sección mexicana. Los volúmenes y gastos mensuales de entrega especificados en dicha subtabla estarán en proporción a los especificados para la tabla I, salvo que la Comisión acuerde otra cosa.

TABLA II

La tabla II detallará la entrega en la línea divisoria de las aguas procedentes del Canal Todo Americano, de un volumen de 616 745 000 metros cúbicos (500 000 acres-pies) anuales de agua a partir de la fecha en que la Presa Davis sea puesta en operación, hasta el primero de enero de 1980, y de 462 558 000 metros cúbicos (375 000 acres-pies) de agua anuales después de esa fecha. Esta tabla se formulará con sujeción a las siguientes limitaciones:

Para el volumen de 616 745 000 metros cúbicos (500 mil acres-pies):

a) Durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, el gasto de entrega no será menor de 8.5 metros cúbicos (300 pies cúbicos), ni mayor de 56.6 metros cúbicos (2 000 pies cúbicos) por segundo.

b) Durante los meses restantes del año, el gasto de entrega no será menor de 14.2 metros cúbicos (500 pies cúbicos), ni mayor de 56.6 metros cúbicos (2 000 pies cúbicos) por segundo.

Para el volumen de 462 558 000 metros cúbicos (375 000 acres-pies):

a) Durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, el gasto de entrega no será menor de 6.4 metros cúbicos (225 pies cúbicos) ni mayor de 42.5 metros cúbicos (1 500 pies cúbicos) por segundo.

b) Durante los meses restantes del año, el gasto de entrega no será menor de 10.6 metros cúbicos (375 pies cúbicos), ni mayor de 42.5 metros cúbicos (1 500 pies cúbicos) por segundo.

B. Los Estados Unidos no estarán obligados a entregar por el Canal Todo Americano más de 616 745 000 metros cúbicos (500 000 acres-pies) anuales desde la fecha en que se ponga en operación la Presa Davis hasta el primero de enero de 1980, ni más de 462 558 000 metros cúbicos (375 000 acres-pies) anuales después de esta última fecha. Si por acuerdo mutuo se entregare a México cualquiera parte de los volúmenes de agua especificados en este párrafo, en puntos de la línea terrestre internacional distintos del lugar en que se haga la entrega por el Canal Todo Americano, los gastos de entrega y los volúmenes de agua arriba mencionados y determinados en la tabla II de este artículo, serán disminuidos en las cantidades correspondientes.

C. Durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre de cada año, los Estados Unidos tendrán la opción de entregar, en el lugar de la línea divisoria internacional determinado en el inciso *c)* del artículo 11, de cualquier fuente que sea, una parte o la totalidad del volumen de agua que deberá ser entregada en ese lugar de acuerdo con la tabla II de este artículo. El ejercicio de la

ANEXOS

anterior opción, no producirá la reducción de los volúmenes totales anuales especificados para ser entregados por el Canal Todo Americano, a menos que dicha reducción sea solicitada por la Sección mexicana, ni implicará el aumento del volumen total de agua tabulada que deberá entregarse a México.

D. En cualquier año en que haya agua en el río en exceso de la necesaria para satisfacer las demandas en los Estados Unidos y el volumen garantizado de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies) asignado a México, los Estados Unidos declaran su intención de cooperar con México procurando abastecer, por el Canal Todo Americano, los volúmenes adicionales de agua que México desee, si ese uso del Canal y de las obras respectivas no resultare perjudicial a los Estados Unidos; en la inteligencia de que la entrega de los volúmenes adicionales de agua por el Canal Todo Americano no significará el aumento del volumen de entregas de agua tabulado para México. Por su parte, México declara su intención de cooperar con los Estados Unidos durante los años de abastecimiento limitado tratando de reducir las entregas de aguas por el Canal Todo Americano si dicha reducción pudiera llevarse a efecto sin perjuicio para México y si fuere necesaria para hacer posible el aprovechamiento total del agua disponible; en la inteligencia de que dicha reducción no tendrá el efecto de disminuir el total de entregas de agua tabulado para México.

E. En cualquier año en que haya agua en el río en exceso de la cantidad necesaria para satisfacer las demandas en los Estados Unidos y el volumen garantizado de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies) asignado a México, la Sección de los Estados Unidos lo informará así a la Sección mexicana con objeto de que esta última pueda tabular las aguas excedentes hasta completar un volumen máximo de 2 096 931 000 metros cúbicos (1 700 acres-pies). En este caso los volúmenes totales que se entregarán de acuerdo con las tablas números I y II serán aumentados en proporción a sus respectivos volúmenes totales y las dos tablas así incrementadas quedarán sujetas a las mismas limitaciones establecidas, para cada una de ellas, en el párrafo A de este artículo.

F. Con sujeción a las limitaciones fijadas en las tablas I y II por lo que toca a los gastos de entrega y a los volúmenes totales, México tendrá el derecho de aumentar o disminuir, mediante avisos dados a la Sección de los Estados Unidos con 30 días de anticipación, cada uno de los volúmenes mensuales establecidos en esas tablas, en una cantidad que no exceda de 20% de su respectivo monto.

G. En cualquier año, el volumen total de agua que deberá entregarse de acuerdo con la tabla I a que se refiere el párrafo A de este artículo, podrá ser aumentado, si el volumen de agua que se entregue de acuerdo con la tabla II se redujere en el mismo volumen, y si las limitaciones en cuanto a gastos de entrega estipulados para cada tabla se aumentan y se reducen correspondientemente.

IV. RÍO TIJUANA

Artículo 16

Con el objeto de mejorar los usos existentes y de asegurar cualquier desarrollo futuro factible, la Comisión estudiará, investigará y someterá a los dos Gobiernos para su aprobación:

1) Recomendaciones para la distribución equitativa entre los dos países de las aguas del sistema del Río Tijuana;

ANEXOS

2) Proyectos de almacenamiento y control de avenidas a fin de fomentar y desarrollar los usos domésticos, de irrigación y demás usos factibles de las aguas de este sistema;

3) Estimaciones de los costos de las obras propuestas y de la forma en que la construcción de dichas obras o los costos de las mismas deberán ser divididos entre los dos Gobiernos;

4) Recomendaciones respecto de las partes de las obras que deberán ser operadas y mantenidas por la Comisión y las partes de las mismas que deberán ser operadas y mantenidas por cada Sección.

Los dos Gobiernos, cada uno por conducto de sus respectivas Secciones de la Comisión, construirán las obras que propongan y aprueben ambos Gobiernos, se dividirán la cantidad de obra o su costo y se distribuirán las aguas del sistema del Río Tijuana en las proporciones que ellos decidan. Los dos Gobiernos convienen en pagar por partes iguales el costo de la operación y mantenimiento conjuntos de las obras, y cada Gobierno conviene en pagar el costo de operación y mantenimiento de las obras asignadas a él con dicho objeto.

V. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 17

El uso del cauce de los ríos internacionales para descarga de aguas de avenida o de otras excedentes será libre y sin limitación para los dos países, y ninguno de ellos podrá presentar reclamaciones al otro por daños causados por dicho uso. Cada uno de los Gobiernos conviene en proporcionar al otro, con la mayor anticipación posible, la información que tenga sobre las salidas de agua extraordinarias de las presas y las crecientes de los ríos que existan en su propio territorio y que pudieran producir inundaciones en el territorio del otro.

Cada Gobierno declara su intención de operar sus presas de almacenamiento en tal forma, compatible con la operación normal de sus sistemas hidráulicos, que evite en cuanto sea factible, que se produzcan daños materiales en el territorio del otro.

Artículo 18

El uso civil de las superficies de las aguas de los lagos de las presas internacionales, cuando no sea en detrimento de los servicios a que están destinadas dichas presas, será libre y común para ambos países, sujeto a los reglamentos de policía de cada país en su territorio, a los reglamentos generales pertinentes que establezca y ponga en vigor la Comisión con la aprobación de los dos Gobiernos con el fin de aplicar las disposiciones de este Tratado, y a los reglamentos pertinentes que establezca y ponga en vigor cada Sección de la Comisión, con el mismo fin, respecto a las áreas y orillas de aquellas partes de los lagos comprendidos dentro de su territorio. Ninguno de los dos Gobiernos podrá usar para fines militares las superficies de las aguas situadas dentro del territorio del otro país sin un convenio expreso entre los dos Gobiernos.

ANEXOS

Artículo 19

Los dos Gobiernos celebrarán los convenios especiales que sean necesarios para reglamentar la generación, el desarrollo y utilización de la energía eléctrica en las plantas internacionales y los requisitos para exportar la corriente eléctrica.

Artículo 20

Los dos Gobiernos, por conducto de sus respectivas Secciones de la Comisión, llevarán a cabo los trabajos de construcción que les sean asignados, empleando, para ese fin, los organismos públicos o privados competentes de acuerdo con sus propias leyes. Respecto a las obras que cualquiera de las Secciones de la Comisión deba ejecutar en el territorio de la otra, observará en la ejecución del trabajo las leyes del lugar donde se efectúe, con las excepciones que en seguida se consignan:

Todos los materiales, implementos, equipos y refacciones destinados a la construcción de las obras, su operación y mantenimiento, quedarán exceptuados de tributos fiscales de importación y exportación. Todo el personal empleado directa o indirectamente en la construcción, operación y mantenimiento de las obras, podrá pasar libremente de un país al otro con objeto de ir al lugar de su trabajo, o regresar de él, sin restricciones de inmigración, pasaporte o requisitos de trabajo. Cada Gobierno proporcionará, por medio de su respectiva Sección de la Comisión, una identificación conveniente al personal empleado por la misma en las mencionadas labores y un certificado de verificación para los materiales, implementos, equipos y refacciones destinados a las obras.

En caso de que se presenten reclamaciones en conexión con la construcción, operación y mantenimiento de la totalidad o de cualquiera parte de las obras aquí convenidas o que, en cumplimiento de este Tratado, se convenga en lo futuro, el Gobierno del país en cuyo territorio se hayan originado tales reclamaciones asumirá la responsabilidad de todas ellas y las ajustará de acuerdo con sus propias leyes exclusivamente.

Artículo 21

La construcción de las presas internacionales y la formación de sus lagos artificiales no producirá variación alguna de la línea divisoria internacional fluvial, la que continuará siendo la establecida en los tratados y convenciones vigentes entre los dos países.

La Comisión, con la aprobación de los dos Gobiernos, fijará en los lagos artificiales, por medio de boyas o por cualquier otro procedimiento que juzgue adecuado, una línea más sencilla y conveniente para los efectos prácticos del ejercicio de la jurisdicción y del control que a dicha Comisión y a cada una de sus Secciones les confiere y les impone este Tratado. La línea aludida marcará, igualmente, el límite para la aplicación de los respectivos reglamentos fiscales y de policía de los dos países.

Artículo 22

Las estipulaciones de la Convención entre México y los Estados Unidos, del 1° de febrero de 1933, para la rectificación del Río Bravo del Norte (Grande) en el Valle de Juárez-El Paso, en lo que se refiere a delimitación de fronteras, atribución de jurisdicción y soberanía y relaciones con propietarios particulares, regirán en los

ANEXOS

lugares donde se hagan las obras de encauzamiento, canalización o rectificación del Río Bravo (Grande) y del Río Colorado.

Artículo 23

Los dos Gobiernos reconocen la utilidad pública de las obras necesarias para la aplicación y cumplimiento de este Tratado y, por consiguiente, se comprometen a adquirir, de acuerdo con sus respectivas leyes internas, las propiedades privadas que se necesiten para la ejecución de las obras de referencia, comprendiendo, además de las obras principales, sus anexos y el aprovechamiento de materiales de construcción, y para la operación y mantenimiento de ellas, a expensas del país en donde se encuentren dichas propiedades, con las excepciones que expresamente establece este Tratado.

Cada una de las Secciones de la Comisión fijará en su correspondiente país la extensión y ubicación de las propiedades privadas que deban ser adquiridas y hará a su respectivo Gobierno la solicitud pertinente para que las adquiera.

La Comisión determinará los casos en que sea necesario ubicar obras para la conducción de agua o energía eléctrica y para los servicios anexos a las mismas obras, en beneficio de cualquiera de los dos países, en territorio del otro, para que dichas obras puedan construirse por acuerdo de los dos Gobiernos. Dichas obras quedarán bajo la jurisdicción y vigilancia de la Sección de la Comisión del país en que se encuentren.

La construcción de las obras, en cumplimiento de las disposiciones de este Tratado, no conferirá a ninguno de los dos países derechos ni de propiedad ni de jurisdicción sobre ninguna parte del territorio del otro. Las obras constituirán parte del territorio y pertenecerán al país dentro del cual se hallen. Sin embargo, para sucesos ocurridos sobre las obras construidas en los tramos limítrofes de los ríos y que se apoyen en ambas márgenes, la jurisdicción de cada país quedará limitada por el eje medio de dichas obras —el cual será marcado por la Comisión— sin que por eso varíe la línea divisoria internacional.

Cada Gobierno por medio de su respectiva Sección de la Comisión, conservará dentro de los límites y en la extensión necesaria para cumplir con las disposiciones de este Tratado, el dominio directo, control y jurisdicción dentro de su propio territorio y de acuerdo con sus leyes, sobre los inmuebles —incluyendo los que estén dentro del cauce del río— los derechos de vía y los derechos reales que sea necesario ocupar para la construcción, operación y mantenimiento de todas las obras que se construyan, adquieran o usen de acuerdo con este Tratado. Asimismo, cada Gobierno adquirirá y conservará en su poder, en la misma forma, los títulos, control y jurisdicción sobre tales obras.

Artículo 24

La Comisión Internacional de Límites y Aguas tendrá las siguientes facultades y obligaciones, en adición a las establecidas específicamente en este Tratado:

a) Iniciar, llevar a cabo las investigaciones y desarrollar los proyectos de las obras que deberán ser construidas o establecidas de acuerdo con las estipulaciones de éste y de los demás tratados y convenios vigentes entre los dos Gobiernos relativos a límites y aguas internacionales; determinar la localización, magnitud, calidad y especificaciones características de dichas obras; estimar su costo, y recomendar la

ANEXOS

forma en que éste deberá repartirse entre los dos Gobiernos y los arreglos para proveer los fondos necesarios y las fechas en que deberán principiarse las obras, en todo lo que las cuestiones mencionadas en este inciso no estén reglamentadas en forma distinta por disposiciones específicas de éste o de algún tratado.

b) Construir o vigilar la construcción y después operar y mantener o vigilar la operación y mantenimiento de las obras convenidas, con sujeción a las respectivas leyes de cada país. Cada sección tendrá jurisdicción sobre las obras construidas exclusivamente en el territorio de su país, hasta el límite necesario para cumplir con las disposiciones de este Tratado y siempre que dichas obras tengan conexión con las estipulaciones aludidas o alguna influencia en la ejecución de las mismas.

c) En general, ejercer las facultades y cumplir con las obligaciones específicas impuestas a la Comisión por éste y otros Tratados y Convenios vigentes entre los dos países, ejecutar sus disposiciones y evitar la violación de las mismas. Las autoridades de cada país ayudarán a la Comisión en el ejercicio de estas facultades, pudiendo cada comisionado requerir, siempre que sea necesario, el imperio de los tribunales o de otras dependencias gubernamentales competentes de su país, con objeto de obtener ayuda en la ejecución y cumplimiento de estas facultades y obligaciones.

d) Resolver, con la aprobación de los dos Gobiernos, todas las diferencias que se susciten entre ellos sobre la interpretación o la aplicación del presente Tratado. Si los Comisionados no llegaren a un acuerdo, darán aviso a su Gobierno, expresando sus opiniones respectivas, los fundamentos de su decisión y los puntos en que difieran, para la discusión y ajuste de la discrepancia por la vía diplomática, o con objeto de que se apliquen, en su caso, los convenios generales o especiales celebrados entre los mismos Gobiernos para resolución de controversias.

e) Proporcionar las informaciones que los dos Gobiernos soliciten conjuntamente de los Comisionados sobre asuntos de su jurisdicción. En caso de que la solicitud sea hecha por un solo Gobierno, el Comisionado del otro necesitará la autorización expresa de su Gobierno para atenderla.

f) La Comisión construirá, operará y mantendrá en los tramos limítrofes de las corrientes internacionales, y cada Sección construirá, operará y mantendrá separadamente en las porciones de las corrientes internacionales y de sus afluentes que queden dentro de los límites de su propio país, las estaciones de aforo que sean necesarias para obtener los datos hidrográficos necesarios o convenientes para el funcionamiento adecuado de este Tratado. Los datos así obtenidos serán recopilados e intercambiados periódicamente entre las dos Secciones.

g) La Comisión someterá anualmente a los dos Gobiernos un informe conjunto sobre los asuntos que estén a su cargo. Asimismo, la Comisión someterá a los dos Gobiernos los informes conjuntos, generales o sobre cualquier asunto especial, cuando lo consideren o lo soliciten los dos Gobiernos.

Artículo 25

Con las excepciones específicamente establecidas en este Tratado, los procedimientos de la Comisión, para la ejecución de las estipulaciones del mismo, se regirán por los artículos III y VII de la Convención de primero de marzo de 1889. En adición y en concordancia con las disposiciones citadas y con las estipulaciones de este Tra-

ANEXOS

tado, la Comisión establecerá las normas y reglamentos que regirán, una vez aprobados por ambos Gobiernos, los procedimientos de la propia Comisión.

Los acuerdos de la Comisión se harán constar en forma de actas, levantadas por duplicado, en español y en inglés, firmadas por ambos Comisionados y bajo la fe de los Secretarios, una copia de cada una de las cuales será enviada a cada Gobierno dentro de los tres días siguientes a su firma. Excepto en los casos en que, de acuerdo con las disposiciones de este Tratado, se requiera específicamente la aprobación de los dos Gobiernos, si un Gobierno deja de comunicar a la Comisión su acuerdo aprobatorio o reprobatorio, dentro del término de 30 días contados a partir de la fecha que tenga el acta, se darán por aprobadas ésta y las resoluciones en ella contenidas. Los Comisionados ejecutarán las resoluciones de la Comisión, aprobadas por ambos Gobiernos, dentro de los límites de sus respectivas jurisdicciones.

En los casos en que cualquiera de los dos Gobiernos desapruere un acuerdo de la Comisión, ambos Gobiernos tomarán conocimiento del asunto y, si llegaren a un acuerdo, éste se comunicará a los Comisionados con objeto de que ellos sigan los procedimientos necesarios para llevar a cabo lo convenido.

VI. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 26

Durante un lapso de ocho años contados a partir de la fecha en que principie la vigencia de este Tratado, o hasta que sea puesta en operación la presa inferior principal internacional de almacenamiento en el Río Bravo (Grande), si se pone en operación antes de aquel plazo, México cooperará con los Estados Unidos para aliviar, en periodos de escasez, la falta del agua necesaria para regar las tierras que actualmente se riegan en el valle del Bajo Río Bravo (Grande), en los Estados Unidos, y, al efecto, México extraerá agua de la Presa de El Azúcar en el Río San Juan y la dejará correr por medio de su sistema de canales al Río San Juan, con objeto de que los Estados Unidos puedan derivarla del Río Bravo (Grande). Dichas extracciones se harán siempre que no afecten la operación del sistema de riego mexicano; sin embargo, México se obliga, salvo casos de escasez extraordinaria o de serio accidente a sus obras hidráulicas, a dejar salir y abastecer los volúmenes pedidos por los Estados Unidos, para su uso, bajo las siguientes condiciones: que en los ocho años citados se abastecerá un total de 197 358 000 metros cúbicos (160 000 acres-pies) y, en un año determinado, un volumen hasta de 49 340 000 metros cúbicos (40 000 acres-pies); que el agua se abastecerá a medida que sea solicitada y en gastos que no excedan de 21.2 metros cúbicos (750 pies cúbicos) por segundo; que cuando los gastos solicitados y abastecidos excedan de 14.2 metros cúbicos (500 pies cúbicos) por segundo, el periodo de extracción no se prolongará por más de 15 días consecutivos; y que deberán transcurrir, cuando menos, treinta días entre dos extracciones en el caso de que se hayan abastecido solicitudes para gastos mayores de 14.2 metros cúbicos (500 pies cúbicos) por segundo. Además de los volúmenes garantizados, México dejará salir de la Presa de El Azúcar y conducirá por su sistema de canales y el río San Juan, para su uso en los Estados Unidos, durante los periodos de sequía y después de haber satisfecho todos los requerimientos de los usuarios mexicanos, aquellas aguas excedentes que, a

ANEXOS

juicio de la Sección mexicana no necesiten almacenarse, para ayudar al riego de las tierras que, en el año de 1943, se regaban en el citado valle del Bajo Río Bravo (Grande) en los Estados Unidos.

Artículo 27

Durante un lapso de cinco años, contados a partir de la fecha en que principie la vigencia de este Tratado, o hasta que sean puestas en operación la Presa Davis y la estructura mexicana principal de derivación en el Río Colorado, si se ponen en operación estas obras antes de aquel plazo, no se aplicarán los artículos 10, 11 y 15 de este Tratado y, mientras tanto, México podrá construir y operar a sus expensas, en territorio de los Estados Unidos, una estructura de derivación provisional en el lecho del Río Colorado, destinada a derivar agua hacia el canal del Alamo; en la inteligencia de que los planos para dicha estructura, su construcción y operación quedarán sujetos a la aprobación de la Sección de los Estados Unidos. Durante el mismo periodo, los Estados Unidos pondrán a disposición de México en el lugar del río en que se construya dicha estructura, los caudales que a la sazón no se requieran en los Estados Unidos, y ofrecen cooperar con México a fin de que éste pueda satisfacer sus necesidades de riego, dentro de los límites que tuvieron esas necesidades en las tierras regadas en México con aguas del Río Colorado en el año de 1943.

VII. DISPOSICIONES FINALES

Artículo 28

Este Tratado será ratificado y las ratificaciones canjeadas en la ciudad de Washington. Entrará en vigor el día del canje de ratificaciones y regirá indefinidamente hasta que sea terminado por otro Tratado concluido al efecto entre los dos Gobiernos.

En testimonio de lo cual los respectivos Plenipotenciarios han firmado este Tratado y agregado sus sellos.

Hecho en duplicado, en los idiomas español e inglés, en la ciudad de Washington, el día 3 de febrero de 1944.

Por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos: *Francisco Castillo Najera* y *Rafael Fernández MacGregor*.

Por el Gobierno de los Estados Unidos de América: *Cordell Hull*, *George S. Messersmith* y *Lawrence M. Lawson*.

PROTOCOLO

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América convienen y tienen entendido que:

Siempre que en virtud de lo dispuesto en el Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América, firmado en Washington el 3 de febrero de 1944, relativo al aprovechamiento de las aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo

ANEXOS

de México, se impongan funciones específicas o se confiera jurisdicción exclusiva a cualquiera de las Secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, que entrañen la construcción o uso de obras de almacenamiento o de conducción de agua, de control de avenidas, de aforos o para cualquier otro objeto, que estén situadas totalmente dentro del territorio del país al que corresponda esa Sección y que se usen solamente en parte para cumplir con las disposiciones del Tratado, dicha jurisdicción la ejercerán y las referidas funciones, incluso la construcción, operación y conservación de las obras de que se trata, las desempeñarán y realizarán las dependencias federales de ese mismo país que estén facultadas, en virtud de sus leyes internas actualmente en vigor o que en lo futuro se dicten, para construir, operar y conservar dichas obras. Las citadas funciones y jurisdicciones se ejercerán observando las disposiciones del Tratado y en cooperación con la respectiva Sección de la Comisión, con el objeto de que todas las obligaciones y funciones internacionales puedan coordinarse y cumplirse.

Las obras que se construyan o usen en la línea divisoria o a lo largo de ella, así como las que se construyan o usen exclusivamente para cumplir con las estipulaciones del Tratado, quedarán bajo la jurisdicción de la Comisión o de la Sección correspondiente de acuerdo con lo dispuesto por el mismo. Para llevar a cabo la construcción de dichas obras, las Secciones de la Comisión podrán utilizar los servicios de organismos públicos o privados, de acuerdo con las leyes de sus respectivos países.

Este Protocolo, que se considerará integral del susodicho Tratado firmado en Washington el 3 de febrero de 1944, será ratificado y las ratificaciones canjeadas en Washington. Este Protocolo entrará en vigor a partir del día en que empiece a regir el Tratado y continuará en vigor por todo el tiempo que esté vigente éste.

En testimonio de lo cual los respectivos plenipotenciarios han firmado este Protocolo y le han agregado sus sellos.

Hecho por duplicado, en los idiomas español e inglés, en Washington, el día 14 de noviembre de 1944.

Por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos: *Francisco Castillo Nájera*, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de los Estados Unidos Mexicanos en Washington.

Por el Gobierno de los Estados Unidos de América: *Edward R. Stettinius*, Secretario de Estado Interino de los Estados Unidos de América.

Que el Tratado y su Protocolo preinsertos fueron aprobados por el Senado de los Estados Unidos de América, en su sesión ejecutiva del 18 de abril de 1945, en los términos siguientes:

SENADO DE LOS ESTADOS UNIDOS EN SESIÓN EJECUTIVA.

Miércoles 18 de abril de 1945

Se resuelve (con la conformidad de las dos terceras partes de los senadores presentes), que el Senado recomienda y consiente en la ratificación del documento A del Ejecutivo, Septuagésimo Octavo Congreso, Segundo Periodo de Sesiones, que es un Tratado entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos, firmado en Washington el día 3 de febrero de 1944, relativo al aprovechamiento de las aguas de los Ríos Colorado y Tijuana, y del Río Bravo (Grande) desde Fort Quitman,

ANEXOS

Texas, al Golfo de México; y del documento *H* del Ejecutivo, Septuagésimo Octavo Congreso, Segundo Periodo de Sesiones, que es un Protocolo firmado en Washington el 14 de noviembre de 1944, suplementario al Tratado, con sujeción a las siguientes aclaraciones que se mencionarán en la ratificación de este Tratado para darle su verdadero significado; aclaraciones que formarán, de hecho, parte del Tratado:

a) Que no contraerán ningún compromiso, ni el Secretario de Estado de los Estados Unidos ni el Comisionado de la Sección de los Estados Unidos en la Comisión Internacional de Límites y Aguas, ni la Sección de Estados Unidos de dicha Comisión ni cualquier otro funcionario o empleado de los Estados Unidos, para obras que habrán de construir los Estados Unidos, en su totalidad o en parte, a sus expensas, o para erogaciones por los Estados Unidos que no sean de las expresamente estipuladas en el Tratado, sin la aprobación previa del Congreso de los Estados Unidos. Queda entendido que las obras que los Estados Unidos en todo o en parte habrán de construir a sus expensas, y las erogaciones que harán los Estados Unidos, que están específicamente estipuladas en el Tratado, son las siguientes:

1. La construcción conjunta de las tres presas de almacenamiento y control de avenidas sobre el Río Bravo, abajo de Fort Quitman, Texas, mencionadas en el artículo 5 del Tratado.

2. Las presas y otras obras comunes que se requieran para la derivación de las aguas del Río Bravo, mencionadas en el inciso *ii* del artículo 5 del Tratado, quedando entendido que el compromiso de los Estados Unidos para hacer erogaciones de acuerdo con este inciso, se limita a su parte del costo de una presa con sus obras complementarias.

3. Las estaciones hidrométricas que sean necesarias, de acuerdo con las disposiciones del inciso *j*) del artículo 9 del Tratado y del inciso *d*) del artículo 12 del Tratado.

4. La presa de almacenamiento Davis mencionada en el inciso *b*) del artículo 12 del Tratado.

5. Las investigaciones y la preparación de planes e informes conjuntos, relativos al control de avenidas del Río Bravo, abajo de Fort Quitman, Texas, que sean necesarias de conformidad con las disposiciones del artículo 6 del Tratado.

6. Las investigaciones y la preparación de proyectos e informes conjuntos, sobre el control de avenidas en el Bajo Río Colorado entre la Presa Imperial y el Golfo de California, requeridas por el artículo 13 del Tratado.

7. Las investigaciones y la preparación de proyectos e informes conjuntos, para el establecimiento de plantas hidroeléctricas en las presas internacionales sobre el Río Bravo, abajo de Fort Quitman, previstas por el artículo 7 del Tratado.

8. Los estudios, investigaciones, preparación de proyectos, recomendaciones, informes y otras materias relacionadas con el sistema del Río Tijuana estipulados en el primer párrafo del artículo 16 del Tratado (incluyendo los incisos numerados).

b) En cuanto afecten a personas y propiedades dentro de los límites territoriales de los Estados Unidos, las facultades y funciones del Secretario de Estado de los Estados Unidos, del Comisionado de la Sección de los Estados Unidos en la Comisión Internacional de Límites y Aguas, la Sección de los Estados Unidos de dicha Comisión o cualquier otro funcionario o empleado de los Estados Unidos, quedarán sujetas a las restricciones y procedimientos constitucionales y legales.

ANEXOS

Nada de lo contenido en el Tratado o en el Protocolo se interpretará como una disminución de las facultades del Congreso de los Estados Unidos para definir la duración de los servicios de los miembros de la Sección de los Estados Unidos de la Comisión Internacional de Límites y Aguas o para disponer que sean nombrados por el Presidente con la recomendación y consentimiento del Senado o de otra manera.

c) Que nada de lo contenido en el Tratado o en el Protocolo se interpretará como una autorización directa o indirecta al Secretario de Estado de los Estados Unidos, al Comisionado de la Sección de los Estados Unidos en la Comisión Internacional de Límites y Aguas o a la Sección de los Estados Unidos de dicha Comisión, para alterar o controlar la distribución de agua a los usuarios dentro de los límites territoriales de todos y cada uno de los Estados.

d) Que por "presa de almacenamiento internacional" se entiende una presa de almacenamiento construida a través de la línea divisoria común entre los dos países.

e) Que las palabras "plantas internacionales" que aparecen en el artículo 19, significan, únicamente, plantas de generación hidroeléctrica en conexión con las presas construidas a través de la línea divisoria común entre los dos países.

f) Que las palabras "corriente eléctrica", que aparecen en el artículo 19, significan energía hidroeléctrica generada en una de las plantas internacionales.

g) Que el uso de las palabras "la jurisdicción de la Comisión se ejercerá sobre los tramos limítrofes del Río Bravo (Grande) y del Río Colorado, sobre la línea divisoria terrestre entre los dos países y sobre las obras construidas en aquéllos y en ésta...", que aparecen en el quinto párrafo del artículo 2, significan: "La jurisdicción de la Comisión se extenderá y quedará limitada a los tramos limítrofes del Río Bravo (Grande) y del Río Colorado, a la línea divisoria terrestre entre los dos países y a las obras situadas sobre su línea divisoria común..."

h) Que la palabra "convenios", cada vez que es empleada en los incisos *a)*, *c)* y *d)*, del artículo 24 del Tratado, se refiere, únicamente, a "convenios" celebrados conforme a los Tratados en vigor entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos y sujetos a las disposiciones y limitaciones de los mismos.

i) Que la palabra "conflictos" en el segundo párrafo del artículo 2, se refiere, únicamente, a los conflictos entre los Gobiernos de los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos.

j) 1º Que el millón 700 mil acres-pies especificados en el inciso *b)* del artículo 10, incluyen, y no es adicional, al 1 500 000 acres-pies cuya entrega se garantiza a México por el inciso *a)* del artículo 10.

2º Que el 1 500 000 acres-pies de agua especificado en tres lugares del inciso *b)*, es idéntico al 1 500 000 acres-pies que se especifica en dicho inciso *a)*.

3º Que cualquier uso por México, de acuerdo con dicho inciso *b)*, de las cantidades de agua que lleguen a los puntos mexicanos de derivación en exceso de dicho 1 500 000 acres-pies, no dará origen a ninguna futura reclamación de derechos por México, en exceso de dicha cantidad garantizada de 1 500 000 acres-pies de agua.

k) Los Estados Unidos reconocen que es su deber exigir que las obras de protección que se construyan de acuerdo con el artículo 12, párrafo *A*, de este Tratado, estén de tal manera construidas, operadas y mantenidas, que eviten de una manera adecuada, daños a propiedades y terrenos dentro de los Estados Unidos, prove-

ANEXOS

nientes de la construcción y operación de la estructura de derivación a que se hace referencia en dicho párrafo.

Doy fe, *Leslie L. Biffle*, Secretario del Senado de los Estados Unidos.

Que la Cámara de Senadores del Congreso de la Unión aprobó el Tratado y su Protocolo transcritos, según el Decreto respectivo, que fue publicado en el *Diario Oficial* del 30 de octubre de 1945 que textualmente dice:

DECRETO

La Cámara de Senadores del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que le concede la fracción I del artículo 76 de la Constitución Federal, decreta:

Artículo 1º. Se aprueba el Tratado de Distribución de las Aguas Internacionales de los Ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, Estados Unidos de América, al Golfo de México, concertado el 3 de febrero de 1944, en la ciudad de Washington, D. C., entre los señores doctor Francisco Castillo Nájera, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de México ante los Estados Unidos de América, e ingeniero Rafael Fernández MacGregor, Comisionado mexicano de la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos de América, en representación de los Estados Unidos Mexicanos, y los señores Cordell Hull, Secretario de Estado de los Estados Unidos de América; George S. Messersmith, Embajador Extraordinario y Plenipotenciario de los Estados Unidos de América en México, e ingeniero Lawrence M. Lawson, Comisionado de los Estados Unidos de América en la Comisión Internacional de Límites entre México y los Estados Unidos de América en representación del Gobierno de aquel país.

Artículo 2º. Se aprueba el Protocolo Adicional al citado Tratado, firmado el 14 de noviembre de 1944, en Washington, D. C., por los representantes autorizados de México y de los Estados Unidos de América.

Artículo 3º. Se aprueban las aclaraciones que al texto del Tratado referido hizo el H. Senado de los Estados Unidos de América, al acordar su ratificación el 18 de abril de 1945, en todo aquello que se refiere a los derechos y obligaciones entre ambas partes, México y los Estados Unidos de América. El Senado mexicano hace punto omiso, porque no le corresponde calificarlas, de las prevenciones que atañen exclusivamente a la aplicación interna del Tratado dentro de los Estados Unidos de América y por sus propias autoridades, y que son las aclaraciones enunciadas bajo la letra a) en su primer párrafo hasta el punto anterior a las palabras "Queda entendido" y bajo las letras b) y c).

Lic. *Esteban García de Alba*, S.P., Lic. *Arturo Martínez Adams*, S.S., Ing. *Augusto Hinojosa*, S.S.

Y ratificados por mí el 16 del mismo mes, se efectuó el tanje de ratificaciones el 8 de noviembre de 1945.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción primera del artículo octogésimo noveno de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y para su debida publicación y observancia, promulgo el presente decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la ciudad de México, a los 28 días del mes de enero de 1946. *Manuel Avila Camacho*.

El Secretario de Estado y del Despacho de Relaciones Exteriores, *Francisco Castillo Nájera*.

ACTA 242 DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE LÍMITES
Y AGUAS ENTRE MÉXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS, FIR-
MADA EL 30 DE AGOSTO DE 1973

SOLUCIÓN PERMANENTE Y DEFINITIVA DEL PROBLEMA INTERNACIONAL
DE LA SALINIDAD DEL RÍO COLORADO

La Comisión se reunió en la Secretaría de Relaciones Exteriores, en México, D. F., a las 17 horas del 30 de agosto de 1973, en cumplimiento de las instrucciones que recibieron los dos Comisionados de sus respectivos Gobiernos, a fin de incorporar en una Acta de la Comisión las recomendaciones conjuntas que hicieron a sus respectivos Presidentes el Secretario de Relaciones Exteriores de México, licenciado Emilio O. Rabasa, y el Representante Especial del Presidente Richard Nixon, Embajador Herbert Brownell, y que fueron aprobadas por los Presidentes, para una solución permanente y definitiva del problema internacional de la salinidad del Río Colorado, como resultado de las negociaciones que con sus asesores técnicos y jurídicos, tuvieron en junio, julio y agosto de 1973, en cumplimiento de lo que sobre esta materia expresaron los Presidentes Luis Echeverría y Richard Nixon en su Comunicado Conjunto del 17 de junio de 1972. Consecuentemente la Comisión somete a la aprobación de los dos Gobiernos la siguiente

RESOLUCIÓN:

1. Con referencia al volumen anual de las aguas del Río Colorado garantizado a México por el Tratado de 1944, de 1 850 234 000 metros cúbicos (1 500 000 acres-pies):

a) Los Estados Unidos adoptarán medidas para dar seguridades de que no antes del 1º de enero de 1974, y no después del 1º de julio de 1974, los 1 677 545 000 metros cúbicos (1 360 000 acres-pies), aproximadamente, que se entregan a México aguas arriba de la Presa Morelos, tengan una salinidad media anual que no sobrepase en más de 121 ppm \pm 30 ppm, normas de México (115 ppm \pm 30 ppm, normas de los Estados Unidos), a la salinidad media anual de las aguas del Río Colorado que lleguen a la Presa Imperial, entendido que las aguas que se entreguen a México por conducto del Canal Todo Americano, de conformidad con el Tratado de 1944, se considerarán como si se hubieran entregado aguas arriba de la Presa Morelos para el propósito de calcular esta salinidad.

b) Los Estados Unidos continuarán entregando a México en la línea divisoria terrestre en San Luis y en el tramo limítrofe del Río Colorado, aguas abajo de la Presa Morelos, aproximadamente 172 689 000 metros cúbicos (140 mil acres-pies) anuales, con una salinidad sustancialmente igual a la de las aguas habitualmente entregadas ahí.

c) Cualquier disminución en las entregas a que se refiere el apartado b) de este punto 1, será compensada por un aumento igual en las entregas a que se refiere el apartado a) de este punto 1.

d) Cualesquiera otros cambios sustanciales en los volúmenes de agua antedichos deberán ser convenidos por la Comisión.

ANEXOS

e) La ejecución de las medidas a que se refiere arriba el apartado a), está sujeta a los requisitos de la autorización de las obras necesarias a que se refiere el punto 10.

2. La vigencia del Acta núm. 241 se dará por concluida con la aprobación de la presente Acta. Desde el 1º de septiembre de 1973 hasta que se pongan en vigor las disposiciones del apartado a) del punto 1, los Estados Unidos descargarán al Río Colorado, aguas abajo de la Presa Morelos, volúmenes de las aguas de drenaje del Distrito de Wellton-Mohawk a razón de 145 551 000 metros cúbicos (118 000 acres-pies) anuales y los sustituirán con volúmenes iguales de otras aguas que serán descargados al Río Colorado aguas arriba de la Presa Morelos; y de conformidad con la decisión del Presidente Echeverría, expresada en el Comunicado Conjunto del 17 de junio de 1972, los Estados Unidos descargarán al Río Colorado, aguas abajo de la Presa Morelos, las aguas de drenaje del Distrito de Wellton-Mohawk que no forman parte de los volúmenes de agua de drenaje arriba citados, entendido que ese volumen restante no será remplazado por otras aguas de sustitución. La Comisión continuará contabilizando las aguas de drenaje que se descarguen aguas abajo de la Presa Morelos como parte de las que se describen en las estipulaciones del artículo 10 del Tratado de Aguas del 3 de febrero de 1944.

3. Como parte de las medidas a que se refiere el apartado a) del punto 1, los Estados Unidos prolongarán en su territorio el dren de desvío de Wellton-Mohawk, revestido de concreto, desde la Presa Morelos hasta la línea divisoria internacional entre Sonora y Arizona, y operarán y mantendrán las partes del dren de desvío de Wellton-Mohawk ubicadas en los Estados Unidos.

4. Para completar el dren a que se refiere el punto 3, México, por conducto de la Comisión y a expensas de los Estados Unidos, construirá, operará y mantendrá una prolongación del dren de desvío, revestido de concreto, desde el límite internacional entre Sonora y Arizona hasta el Estero de Santa Clara, con una capacidad de 10 metros cúbicos (353 pies cúbicos) por segundo. México permitirá a los Estados Unidos descargar por este dren, al Estero de Santa Clara, todas o una parte de las aguas de drenaje de Wellton-Mohawk, los volúmenes de salmuera resultantes de las operaciones de desalación que se hagan en los Estados Unidos para cumplir con la resolución de esta Acta, y cualesquiera otros volúmenes de salmuera que México convenga en aceptar. Queda entendido que no se descargarán por este dren materiales radiactivos ni desperdicios nucleares, y que los Estados Unidos no adquirirán derechos de navegación, a servidumbres de cualquiera índole, a causa de la existencia del dren, ni otros derechos legales, excepto los que expresamente se citan en este punto.

5. Mientras se llega a la celebración, por los Gobiernos de México y los Estados Unidos, de un convenio de alcance general sobre aguas subterráneas en las áreas fronterizas, cada país limitará el bombeo de las aguas subterráneas en su propio territorio, dentro de los 8 kilómetros (5 millas) de la línea divisoria entre Sonora y Arizona y cerca de San Luis, a 197 358 000 de metros cúbicos (160 000 acres-pies) anuales.

6. A fin de evitar problemas futuros, México y los Estados Unidos se consultarán recíprocamente antes de emprender, en el área fronteriza de sus respectivos territorios, cualquier nuevo desarrollo de aguas superficiales o de aguas subterráneas, o de emprender modificaciones sustanciales de sus desarrollos actuales, que pudieran afectar adversamente al otro país.

ANEXOS

7. Los Estados Unidos apoyarán las gestiones de México para obtener financiamiento apropiado y en términos favorables para el mejoramiento y rehabilitación del Valle de Mexicali. Los Estados Unidos también proporcionarán asistencia no reembolsable sobre una base mutuamente aceptable a ambos países, exclusivamente para aquellos aspectos del programa mexicano de rehabilitación del Valle de Mexicali relacionados con el problema de la salinidad, incluyendo drenaje tubular. A fin de cumplir con los propósitos arriba mencionados, ambos países emprenderán negociaciones tan pronto como sea posible.

8. México y los Estados Unidos reconocerán que las medidas y entendimientos contenidos en esta resolución constituyen la solución permanente y definitiva del problema de la salinidad a que se refiere el Comunicado Conjunto del Presidente Luis Echeverría y del Presidente Richard Nixon, fechado el 17 de junio de 1972.

9. Las medidas requeridas para poner en práctica esta resolución serán emprendidas y terminadas en la fecha más próxima factible.

10. La presente Acta requiere la aprobación específica de ambos Gobiernos por canje de notas. Entrará en vigor en la fecha de su aprobación; entendido, sin embargo, que las disposiciones cuyo cumplimiento depende de la construcción de obras o de otras medidas que requieran la erogación de fondos por parte de los Estados Unidos, entrarán en vigor al notificar los Estados Unidos a México la autorización del Congreso de los Estados Unidos para disponer de dichos fondos, la cual será procurada prontamente.

Con lo anterior se levantó la sesión.