



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN  
INGENIERIA**

FACULTAD DE INGENIERIA

**EL BANCO DE AGUA: UN MECANISMO DE  
REASIGNACION EFICIENTE DEL AGUA**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

**MAESTRO EN INGENIERIA**

INGENIERIA DE SISTEMAS – GESTION INTEGRAL DEL AGUA

**P R E S E N T A :**

**VICTOR HUGO HERNANDEZ VIVEROS**

TUTOR:

**M. en Pd. GUSTAVO ORTIZ RENDON**

2010





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: M.C. Arturo Hidalgo Toledo

Secretario: M.C. Mario Oscar Buenfil Rodríguez

Vocal: M. en Pd. Gustavo Ortiz Rendón

1er. Suplente: M.I. Flor Virginia Cruz Gutiérrez

2do. Suplente: M.T.E. Antonio Romero Castro

Lugar o lugares donde se realizó la tesis:

PROGRAMA DE MAESTRIA Y DOCTORADO EN INGENIERIA – UNAM –

**TUTOR DE TESIS:**

M. en Pd. Gustavo Ortiz Rendón

---

**FIRMA**

---

## DEDICATORIAS

### **A mis padres y hermanos:**

quienes impulsan siempre con su amor y enseñanzas, mi crecimiento como ser humano; por ser ejemplo de responsabilidad, incansable trabajo y profesionalismo; por ser inspiración para alcanzar este peldaño en mi carrera.

### **A mi maestro y amigo, Gustavo Ortiz Rendón:**

por creer en mí y apoyarme en la consecución de este trabajo. Su ayuda ha sido invaluable; en mis memorias le recordaré con profunda admiración y respeto.

---

## AGRADECIMIENTOS

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** y a la **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)** por su apoyo y patrocinio para la realización de mis estudios de posgrado, así como para la elaboración de esta tesis.

A los catedráticos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), muy especialmente a los Maestros **Jorge Hidalgo Toledo**, **Mario Buenfil Rodríguez** y **Gustavo Ortiz Rendón**, quienes con su voluntad y disposición han logrado transmitir sus invaluable experiencias y enseñanzas a las nuevas generaciones, en el loable quehacer del cuidado del agua.

A mis compañeros y amigos en el Organismo de Cuenca Balsas de la Comisión Nacional del Agua, Ingenieros **Hugo Parra Tabla** y **Justo Cardoso García**; quienes me alentaron a superarme y me brindaron todas las facilidades para realizar los estudios académicos que concluyo con la presentación de este trabajo.

A **Gaby**, por todo su cariño, paciencia e incondicional apoyo.

---

## Tabla de contenido

	Página
<b>Resumen Ejecutivo</b>	1
<b>Abstract</b>	2
<b>Introducción</b>	3
<b>CAPITULO I. FORMULACION DEL PROBLEMA</b>	5
1.1 Objetivo	6
1.2 Justificación	6
1.3 Limitaciones	7
1.4 Resultados esperados	8
<b>CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA</b>	9
2.1 Antecedentes del tema	9
2.2 Experiencias internacionales	10
2.2.1 Mercado de aguas en Canarias	10
2.2.2 El mercado de aguas en California	11
2.3 Hipótesis	11
2.4 Metodología	12
2.5 Marco socioeconómico de México	13
2.5.1 División geopolítica	13
2.5.2 Población	13
2.5.2.1 Población indígena	14
2.5.2.2 Distribución y densidad de la población	14
2.5.3 Economía	14
2.5.3.1 Actividades económicas	15
2.6 Marco físico de México	16
2.6.1 Relieve	16
2.6.2 Clima	16
2.6.3 Hidrografía	16
2.7 Disponibilidad del agua en México	17
2.8 Usuarios del agua en México	19
<b>CAPITULO III. CONTEXTO DEL AGUA EN MEXICO</b>	21
3.1 Valoración económica del agua	21
3.2 Aspectos jurídicos y de planeación	22
3.3 Ley de Aguas Nacionales (LAN)	24
3.4 Política hídrica nacional	26

3.5 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007 - 2012	28
3.6 Objetivos de Desarrollo del Milenio	29
3.7 Sistema de asignación del agua	30
3.8 Mercado del agua	31
3.9 Justificación económica	32
<b>CAPITULO IV. LOS BANCOS DE AGUA</b>	<b>34</b>
4.1 El modelo Neoinstitucional	36
4.2 Enfoque Ecosistémico	38
4.2.1 Marco teórico del Enfoque Ecosistémico	39
4.2.2 Tipos de flujos	42
4.2.2.1 Flujos del medio ambiente hacia la economía	42
4.2.2.2 Flujos de la economía hacia el medio ambiente	43
4.3 Los Bancos de Agua como mitigadores del cambio climático	43
4.4 Consideración de las demandas para la estimación de precios	46
4.4.1 Uso agrícola	46
4.4.2 Uso en la industria	46
4.4.3 Uso en servicios	47
4.4.4 Uso público urbano	47
<b>CAPITULO V. OPERACION DEL BANCO DE AGUA</b>	<b>49</b>
5.1 Objetivo general	49
5.2 Objetivos específicos	49
5.3 Funciones	50
5.4 Justificación	50
5.5 Estructura del Banco de Agua	51
5.6 Reglas de Operación	51
5.6.1 Propuesta de Reglas de Operación para el Banco de Agua de la Cuenca Lerma Santiago Pacífico	52
<b>Conclusiones</b>	<b>68</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>69</b>

## **Contenido de figuras**

Figura 1. Ubicación de la República Mexicana y división político administrativa	13
Figura 2. Disponibilidad del agua por habitante al año en México	17
Figura 3. Distribución geográfica del agua en México	18
Figura 4. Marco teórico del Enfoque Ecosistémico	40
Figura 5. Relación entre actividades de la economía con el medio ambiente	41
Figura 6. Descripción de los flujos entre la economía	42

## **Contenido de gráficas**

Gráfica 1: Distribución de los volúmenes concesionados para usos consuntivos, diciembre 2008	19
--	----

## **Contenido de tablas**

Tabla 1: La adaptación del cambio climático en subregiones de América del Norte	45
---	----

## Resumen Ejecutivo

El agua es un bien vital, insustituible, finito y vulnerable, que adquiere un alto valor económico, social y ambiental. Sin embargo, desde hace varios años se ha empleado de manera ineficiente tan importante recurso, lo que aunado a otras externalidades como el desmedido crecimiento de la población y su alta concentración en las grandes orbes, ha provocado efectos adversos para la *gestión del agua*, tales como ríspidas competencias entre los diferentes usos y usuarios; la sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento y una marcada degradación en la calidad de los recursos hídricos.

Además de que el agua es *per se*, un recurso natural indispensable para la vida, también se constituye como un bien básico en la generación de economía. Con ello, surge la necesidad de concebir e implementar esquemas transparentes y eficientes para la reasignación de *derechos de agua* entre los diversos agentes que coexisten en las cuencas, con el objeto de obtener los mayores beneficios económicos, pero procurando a la vez, la sustentabilidad del recurso.

El presente trabajo propone al *Banco de Agua* como una alternativa de *mercado regulado*, que contribuya en la conformación de un enfoque novedoso para la reasignación eficiente de los derechos de agua; que procure la racionalización de su demanda, facilite el proceso burocrático, y brinde mayor certeza jurídica respecto a las transmisiones de derechos que allí se efectúen.

Resulta evidente que el mayor problema a afrontar para mejorar la reasignación de derechos de agua, radica en la ausencia de información confiable y veraz entre los usuarios que solicitan el recurso y aquéllos que están en condiciones de transmitir los derechos. La implantación y operación de un Banco de Agua permitiría coordinar a los distintos agentes que desean intercambiar derechos de agua, ya que ahí encontrarían información confiable, oportuna y a costo mínimo para realizar todas las transacciones deseadas.

Asimismo, el Banco coadyuvaría a reducir el exceso de demanda de agua existente, al poner en contacto a los distintos oferentes y demandantes, permitiendo de esta manera que el precio del intercambio aumente, conduciendo al mercado hacia el equilibrio, reduciendo las presiones de demanda y aumentando la oferta disponible. Se considera al Banco de Agua como un mecanismo de intercambio en el espacio y tiempo, supervisado y ordenado por la propia administración; operado de manera mixta por la instancia en donde participan todos los órdenes de gobierno, los propios usuarios y los distintos grupos sociales organizados de una cuenca, es decir, los *Consejos de Cuenca*, quienes habrán de intervenir en forma determinante.

El Banco de Agua se define en este trabajo como una institución sin fines de lucro que facilite la vinculación entre los usuarios del agua, implementando incentivos para los concesionarios que cuidan, ahorran, modernizan o tecnifican sus sistemas de aprovechamiento y distribución; que al utilizar menores cantidades de agua con respecto a las concesionadas, podrán ahorrar volúmenes susceptibles de ser transmitidos a algún tercero que así lo requiera, obteniendo una gratificación económica por ello.

## **Abstract**

As all water resources by nature are irreplaceable, vital, vulnerable and finite, they acquire an economical, social and environmental value. For many years, an inadequate and inefficient use of water has occurred in Mexico, this together with other external factors such as the limitless population growth and its high concentration in large cities has provoked adverse effects in the question of water, such as the competition between different water uses and users, the over exploitation of sources of storage and the degradation in the quality of the water.

A necessity arises to conceive and implement a transparent efficient scheme to assist the reassignment of water rights among the diverse uses and users which co-exist in water basins, with the intention of obtaining greater economical benefits, yet procuring the resource's sustenance.

For this reason, I propose the use of Water Bank in Mexico as an alternative to the regulated water market with the objective of contributing to the newly-focused formation and reassignment of water rights, which would rationalize the demand, aiding the bureaucratic process and enabling greater juridical certainty concerning the actions of rights which are carried out there.

The greatest problem which needs to be confronted to improve the reassignment of water rights is the lack of trustworthy and true information among users which require this resource and those who are in the position to action these rights. The implantation and operation of Water Bank would enable the coordination of different agents who wish to interchange water rights, as they would be able to find trustworthy, convenient information at a minimum cost to carry out all necessary transactions.

In the same way, the Bank would hope to reduce the existing water demand by putting different offerers and demanders in contact with each other in order to achieve an increasing interchange price, leading the market to balance, reducing pressure and demand and increasing the available offer.

The Water Bank would be considered as an interchange mechanism in a specific space and time, supervised and administered correctly at all levels of Government, the water users and the distinctive social groups organized in the water basin.

The Water Bank in Mexico would be defined as a non-lucrative institution which would aid the bond between the water users implementing the incentive for the users to care for and save their distribution systems; they would use less water and would not utilize the volume of concessionary water. This difference in volume could be passed on to a third party, obtaining economic gratification.

## Introducción

El agua es un bien vital, insustituible, finito y vulnerable, que por su naturaleza adquiere un alto valor económico, social y ambiental. Sin embargo, en México, al igual que en otras naciones, desde hace varios años se ha empleado de manera ineficiente tan importante recurso, lo que aunado a otras externalidades como el desmedido crecimiento de la población y su alta concentración en las grandes orbes, ha provocado efectos adversos para la gestión del agua, tales como ríspidas competencias entre los diferentes usos y usuarios; la sobreexplotación de las fuentes de abastecimiento y una marcada degradación en la calidad de los recursos hídricos.

Comúnmente las cantidades de agua demandada que no pueden ser satisfechas por la cantidad de agua ofertada han sido atendidas en la práctica a través de un enfoque tradicionalista, que en la mayoría de los casos culmina con la construcción de costosas obras de infraestructura hidráulica, tales como grandes presas y bordos que almacenan el agua y de cierta manera pretenden asegurar su distribución entre los usuarios. Otras soluciones usualmente socorridas consisten en explotar nuevas fuentes para la producción de agua, que van desde la perforación y equipamiento de innumerables pozos profundos, hasta la implementación de sofisticados sistemas de desalación de las aguas marinas; acciones que no son más que paliativos para los efectos derivados de la ineficiente asignación y uso irracional que se han propinado al recurso, pero que en realidad no significan una solución enfocada en mitigar las causas que los originan.

En los albores del presente siglo, México se pudiera ver enfrentado a una crisis hídrica que comprometería el futuro inmediato de su proceso de desarrollo, y es precisamente en función de ese riesgo que el gobierno federal reconoció que la gestión integrada del agua es *prioridad y asunto de seguridad nacional*<sup>1</sup>.

Partiendo de dicho reconocimiento y de acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007 - 2012, se concibieron los objetivos rectores del sector hidráulico y las metas asociadas, que quedaron plasmados en el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2007 - 2012.

En los próximos años, los retos a afrontar en materia hídrica estarán determinados por una combinación de factores dentro de los cuales destacan el desmedido incremento en las demandas de agua, así como la alteración del entorno global que propiciará modificaciones al régimen climático y por ende a los patrones de precipitación; por lo que los enfoques que se adopten en cuanto a la gestión del agua tendrán roles de gran importancia.

---

<sup>1</sup> Ley de Aguas Nacionales 2004, artículo 7, fracción I.

Actualmente, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es la Autoridad Federal sobre la cual recae la administración en materia de aguas nacionales en la República Mexicana. Con el objeto de que los diversos agentes económicos hagan un uso ordenado del recurso, ese órgano administrativo concede a particulares el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas. No obstante, la demanda de concesiones tiende a incrementarse conforme al crecimiento de la economía, y en los casos menos desfavorables la oferta permanece constante, de tal manera que los usuarios que demandan una concesión por primera vez dentro de una cuenca en la cual ya no es posible incrementar la oferta de concesiones, deberán adquirirla a partir de un tercero que posea derechos reconocidos por esa Institución. Sin embargo, ese mercado de derechos no ha sido regulado hasta la fecha, lo que conlleva a acaparamientos, especulaciones de precios e incertidumbre jurídica por parte de los usuarios respecto al goce de las aguas.

Toda vez que el agua se constituye como un recurso vital e insustituible, pero a la vez como un bien básico en la generación de economía, surge la necesidad de concebir e implementar esquemas transparentes y eficientes que faciliten la reasignación de derechos de agua entre los diversos usuarios que coexisten en las cuencas, con la finalidad de obtener los mayores beneficios económicos, pero procurando siempre la sustentabilidad de tan importante recurso.

Las reformas que se aplicaron a la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en el año 2004, contemplan la posibilidad de que la Comisión Nacional del Agua, en su carácter de Autoridad del Agua, establezca de manera definitiva o temporal, instancias en las que se gestionen operaciones reguladas de transmisión de derechos, mismas que se denominan *Bancos de Agua*. Sin embargo, el hecho de que estas instancias sean establecidas por la Autoridad, no significa que se produzca un efecto *juez y parte*.

Habrà de cuidarse que en el Banco prevalezca el sentido de autonomía e independencia con respecto a la Autoridad del Agua; instancia que otorga los títulos de aprovechamiento en una primera asignación. Al Banco le corresponderá la *reasignación* temporal o definitiva hacia aquellos usos que representen mayores beneficios desde los aspectos social, económico y/o ambiental, cuando sólo sea posible una nueva asignación a través de un mecanismo de mercado para la consecución de los objetivos que se hayan planteado.

## CAPITULO I. FORMULACION DEL PROBLEMA

El agua es *el alma azul de este planeta* (Pedro Arrojo)<sup>1</sup>. Por ello, luchar por recuperar la salud de nuestros ríos, lagos y humedales es luchar por la salud y la vida de los pueblos que lo habitamos. Se estima que en la actualidad más de 1,100 millones de personas no tienen garantizado el acceso al agua potable, y como consecuencia de ello, unas 10,000 mueren cada día, en su mayoría niños, al ser ellos los más vulnerables. Frente a esta situación, desde las instituciones económicas y financieras internacionales se viene promoviendo un modelo de globalización basado en el libre mercado que propugna la mercantilización del medio ambiente, de los servicios y patrimonios ambientales y en particular, de los servicios públicos de agua y saneamiento.

Se entiende que éste no es el camino justo ni adecuado. En los albores del nuevo milenio, la humanidad afronta un triple reto histórico en materia de gestión hídrica:

1. Garantizar la sustentabilidad de nuestros ecosistemas acuáticos,
2. Promover nuevos modelos de gestión pública participativa en un marco de globalización democrática, que garantice los derechos humanos y universalice los derechos básicos de una ciudadanía global, y
3. Recuperar nuestra relación emocional con el agua, rescatando los valores patrimoniales, de belleza, de disfrute, de identidad territorial y colectiva de los recursos hídricos.

Las políticas del *desarrollo sostenible* buscan armonizar el proceso económico con la conservación de la naturaleza, favoreciendo un balance entre la satisfacción de necesidades actuales y las de las generaciones futuras. Sin embargo, pretende realizar sus objetivos promoviendo la falacia de un crecimiento económico sostenible sobre la naturaleza limitada del planeta. El desarrollo sostenible no invalida la verdad y el sentido del concepto de *sustentabilidad* para orientar la construcción de una nueva racionalidad social y productiva.

El concepto de *sustentabilidad* se funda en el reconocimiento de los límites y potenciales de la naturaleza, así como la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza - cultura originando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y la tecnología y construyendo una nueva cultura política basada en una ética de la sustentabilidad en valores, creencias, sentimientos y saberes.

---

<sup>1</sup> Los Retos Éticos de la Nueva Cultura del Agua. Pedro Arrojo. Revista Polis. Nº 14, Universidad Bolivariana. Santiago de Chile 2006.

La pobreza y la injusticia social son los signos más elocuentes del malestar de nuestra cultura, y están asociadas directa o indirectamente con el deterioro ecológico a escala planetaria. Son el resultado de procesos históricos de exclusión económica, política, social y cultural. La división creciente entre países ricos y pobres, de grupos de poder y mayorías desposeídas, sigue siendo el mayor riesgo ambiental y el mayor reto de la sustentabilidad. La ética para la sustentabilidad enfrenta a la creciente contradicción en el mundo entre opulencia y miseria, alta tecnología y hambruna, explotación creciente de los recursos y enflaquecimiento y desesperanza de miles de millones de seres humanos, mundialización de los mercados y marginación social. La justicia social es condición *sine qua non* de la sustentabilidad. Sin equidad en la distribución de los bienes y servicios ambientales no será posible construir sociedades ecológicamente sostenibles y socialmente justas. El Banco de Agua debe estar de tal forma definido, que coadyuve a lograr una asignación eficiente y sustentable del agua: que preserve el derecho humano al agua.

## 1.1 Objetivo

- Elaborar una propuesta que genere una implementación del Banco de Agua en México como una alternativa de mercado de agua regulado, con la finalidad de contribuir en la conformación de un enfoque novedoso para la reasignación eficiente de los derechos de agua, que procure la racionalización de su demanda, facilite el proceso burocrático y brinde mayor certeza jurídica respecto a las operaciones que allí se efectúen.

La propuesta que se conciba habrá de facilitar las transacciones entre los distintos usuarios del agua, y éstas deberán estar orientadas a controlar y reducir la demanda del recurso hídrico mediante el análisis sobre los efectos del Banco en los precios, usos, cantidades y la reutilización de las aguas residuales tratadas en la cuenca, tomando en consideración fundamentos económicos, ambientales, jurídicos y sociales, y promoviendo la disminución del intercambio ilegal de derechos entre particulares.

Habrà de procurarse que la asignación del agua entre usos y usuarios se realice en forma eficiente, con la finalidad de *maximizar el bienestar social y económico equitativamente, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales*<sup>2</sup>. Dada la escasez temporal del agua, esto se logrará a través de la transferencia temporal del agua entre los usuarios.

## 1.2 Justificación

Hoy día, cualquier intento por mejorar las condiciones de manejo del recurso hídrico requiere plantear nuevas formas de gobernabilidad, donde participen los diferentes actores involucrados; y alcanzar los acuerdos requeridos para maximizar el bienestar y la calidad de vida de la sociedad.

---

<sup>2</sup> Definición de la *Gestión Integrada del Recurso Hídrico* (GIRH), presentado en la Ley de Aguas Nacionales 2004, artículo 3, fracción XXIX.

El funcionamiento de un Banco de Agua facilitaría y transparentaría las transacciones del recurso entre los usuarios, reduciendo el exceso de demanda de agua y liberando volúmenes de agua concesionada en el contexto económico, político, social y ambiental del país.

La introducción de un Banco de Agua coadyuvaría a reducir el exceso de demanda de agua en la cuenca, al poner en contacto a los distintos oferentes y demandantes, y permitir de esta forma que el precio de intercambio aumente conduciendo al mercado hacia el equilibrio, reduciendo las presiones de demanda y aumentando la oferta disponible. Asimismo, permitiría un uso más racional del agua promoviendo con ello la sustentabilidad del recurso.

Con la propuesta de implementación de un Banco de Agua se pretenden alcanzar tres propósitos fundamentales:

1. Incrementar la eficiencia en la transmisión de derechos sobre el recurso,
2. Otorgar seguridad jurídica en el derecho sobre el uso del agua, y
3. Minimizar conflictos y agilizar los procesos de solución entre el gobierno y los usuarios.

### 1.3 Limitaciones

- El establecimiento del Banco no sustituye a la Autoridad encargada del otorgamiento de concesiones ni releva su obligación de concederlas en los mejores términos posibles, sustentados en estudios técnicos y consideraciones sociales y ambientales tal como lo estipula la propia legislación.
- Al establecer una *comisión* por sus servicios, encarecerá los costos de transacción, aunque si opera sin fines de lucro los costos administrativos se reducirán solo a cubrirlos parcialmente.
- Para su instalación y operación el Banco requiere de un presupuesto o subsidio inicial que seguramente provendrá del sector público. Esto puede generar algún conflicto de interés.
- El Banco no tiene facultades para verificar en campo el cumplimiento de las operaciones que realiza, por lo que tiene que auxiliarse de la Autoridad para que ésta inspeccione y vigile el cumplimiento de los contratos.
- El Banco es un instrumento de carácter voluntario y para el cumplimiento efectivo de sus operaciones tiene que estar en coordinación permanente con la Autoridad, lo que puede restarle algún margen de maniobra.
- Aunque se plantea de carácter no especulativo, no tiene autoridad para fijar precios de transacción, únicamente para fijar en su caso, precios de referencia.

## 1.4 Resultados esperados

Para el <i>Vendedor</i> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento en la certeza jurídica sobre la transmisión,</li> <li>• Mayor información del mercado (puede encontrar fácilmente un comprador),</li> <li>• Incentivo para planificar el incremento en su eficiencia (por mejora en sus prácticas, técnicas y tecnologías) ya que tiene mayor certidumbre del mercado, tiene otra opción para que no caduquen sus derechos,</li> <li>• Mejor referencia de los precios de mercado y del beneficio comparativo que esperaría, por ceder sus derechos.</li> </ul>
Para el <i>Comprador</i> :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor certeza jurídica sobre la transmisión,</li> <li>• Mayor y más inmediata información de mercado, sobre todo cuando requiere agua con urgencia (en forma definitiva o provisional),</li> <li>• Mejor referencia de los precios de mercado.</li> </ul>
En general:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a la Autoridad del Agua en la planeación, control regulación y manejo de la transmisión de derechos,</li> <li>• Fomentar mecanismos transparentes, flexibles, eficientes y jurídicamente seguros de transmisión de derechos,</li> <li>• Motivar, facilitar y agilizar las transferencias de agua hacia actividades más eficientes, productivas, rentables y de mayor valor social, económico y ambiental,</li> <li>• Incentivar el ahorro y el uso racional del agua,</li> <li>• Gestionar, supervisar y vigilar las transmisiones,</li> <li>• Propiciar la salvaguarda y recuperación de las cuencas.</li> </ul>

¿Qué no hace el Banco?

- No sustituye a la Autoridad,
- No tiene propósitos políticos ni de lucro,
- No constituye una carga financiera,
- No obliga a realizar transacciones,
- No es especulativo,
- No realiza inspecciones, pero sí supervisa y da seguimiento a las operaciones que realiza, coordinándose con la Autoridad del Agua.

Ventajas de estar adscrito al *Consejo de Cuenca*:

- Es el ámbito donde confluyen los usuarios y los tres órdenes de gobierno, involucrados tanto en la planeación como en la gestión y uso del agua;
- La Ley de Aguas Nacionales (LAN) permite al Consejo establecer los órganos necesarios para el cumplimiento de sus funciones;
- El Banco daría mayor contenido y continuidad al trabajo de planeación y gestión del Consejo, para restablecer y mantener el equilibrio hídrico en la cuenca.

## CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Antecedentes del tema

Un Banco de Agua es un mecanismo para vender o arrendar derechos de uso de agua, normalmente bajo el control de la administración. Funcionan desde hace tiempo en algunos estados del oeste de los Estados Unidos de Norteamérica (USA), Chile, Canadá y Australia; en Europa son todavía un concepto relativamente nuevo y poco extendido, ya que las únicas experiencias reguladas y consolidadas se han desarrollado en Canarias.

La puesta en marcha del Banco de Agua puede garantizar incrementos de la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, y favorecer al medio ambiente.

La primera ventaja que representan es que determinan un precio de referencia al agua y establecen un mercado para este bien, en especial en épocas de sequía. A pesar de no aumentar la disponibilidad del recurso, la simple existencia de un precio y las posibilidades de compra - venta, estimulan el cuidado, la racionalidad del consumo y el ahorro de agua, puesto que *lo ahorrado puede venderse*.

Se considera que en la actualidad existen cuatro tipos de mercados legalmente constituidos y regulados:

**Mercados de alquiler:** Cuando la venta de agua, caudal o volumen es por un tiempo determinado.

**Mercados de derechos:** Existe una transferencia de la propiedad del agua, como si se tratase de propiedades sobre bienes raíces o de acciones sobre sociedades limitadas.

**Mercados de opciones:** Donde la transferencia de la opción de usar el agua es por tiempo limitado, el comprador paga una cantidad de dinero para tener esta opción, a la que se añade otra compensación adicional si el uso finalmente se realiza.

**Transacciones de agua a cambio de inversiones en equipo de capital:** El comprador financia parte de la mejora de los equipos de utilización del vendedor, para poder a cambio utilizar los caudales ahorrados.

En cuanto a las aguas subterráneas, los mercados pueden funcionar mediante la venta de un caudal teórico asignado o poseído por el vendedor, y que el comprador aprovechará en otro punto del acuífero.

En México, para que los agentes económicos hagan un uso ordenado del recurso, la CONAGUA concede a particulares, por un tiempo limitado, el uso o aprovechamiento de las aguas nacionales. La demanda de agua y por lo tanto, de concesiones, han aumentado conforme al crecimiento de la economía nacional, mientras que la oferta, en el mejor de los casos, permanece fija. En aquellas cuencas en donde la CONAGUA ya no puede ofertar más concesiones, los nuevos usuarios deben adquirirla de otro usuario que ya posea una. El precio del agua, que podría ser una variable de ajuste de equilibrio, no ha sido utilizado para este fin.

## 2.2 Experiencias internacionales

### 2.2.1 Mercado de aguas en Canarias

El régimen especial del archipiélago canario ha sido el arquetipo de privatización de las aguas. Toda la regulación está presidida por la coexistencia entre las aguas públicas y privadas, pero también se aprecia la importancia relativa de la naturaleza jurídica del recurso, porque lo decisivo es el régimen de limitaciones que se establezca para su aprovechamiento.

La gestión se intenta unificar en el marco de la planeación hidrológica erigida en un importante límite a las posibilidades de utilización de las aguas privadas. A los titulares de éstas que opten por la inscripción en el registro de su aprovechamiento temporal de aguas privadas, se reconoce, entre otras facultades, *“la de realizar los actos de comercio sobre los derechos inscritos que les sean propios según la legislación aplicable, lo que supone que la validez de la transmisión estará subordinada a la posterior comunicación del negocio o acto jurídico de los nuevos titulares al Consejo Insular de Aguas<sup>1</sup>”*, lo que implica la equiparación con la legislación estatal, si bien el precepto autonómico configura la comunicación como requisito de *validez* y no de *eficacia*. La equiparación se extiende también a la *congelación* de los derechos privados, porque el incremento de los caudales, así como la modificación de las condiciones o régimen del aprovechamiento requerirá una concesión que ampare la totalidad de la explotación. Si esta regulación se aplica en sus propios términos, es evidente que las facultades de los propietarios quedan sustancialmente limitadas, en forma análoga a la establecida en la legislación estatal.

Existe una vinculación genérica de todas las aguas a la satisfacción de los intereses generales y, en concreto, al abastecimiento de la población en situaciones de emergencia. Esa vinculación conduce a la obligación de deberes a los titulares de derechos y a la corrección de abusos mediante la expropiación o a la venta forzosa de caudales y la imposición de sanciones. Estas consecuencias jurídicas serán aplicables cuando despilfarren el agua, quienes abusen de una posición de dominio en el mercado.

---

<sup>1</sup> Miguel Cuerdo Mir, y Luis Ramos Gorostiza, *“Economía y Naturaleza”*, Editorial Icaria, España, capítulos 1 al 4.

El transporte de agua se configura como servicio público, prohibiéndose al concesionario del servicio adquirir los caudales con objeto de revenderlos a los usuarios o intermediarios y estableciendo que el transporte se ajustará a los precios oficialmente aprobados.

En definitiva, la legislación de Canarias parte ante la creciente intervención de los poderes públicos en virtud de que se intenta armonizar el respeto a los derechos privados con la declaración de dominio público.

### **2.2.2 El mercado de aguas en California**

El primer ejemplo famoso de una transacción de mercado fue el acuerdo entre el Metropolitan Water District (MWD) de Los Ángeles y el Imperial Irrigation District (IID) del Valle Imperial (sur de California). Su lógica era sencilla: El MWD pagaría los costos de mejorar la eficiencia del riego en el IID, a cambio de las aguas conservadas. Pero debido a las dificultades institucionales y políticas que enfrentó el mercado de aguas, quedaron manifiestas la resistencia de gran parte del sector agrícola, y la existencia de intereses encontrados.

La sequía de 1991 motivó otro intento de crear un mercado, ya que el sitio se declaró en estado de emergencia de agua. Mediante el Banco de Aguas se firmaban contratos con vendedores voluntarios (no vendían sus derechos sino su uso durante la temporada siguiente). Se ofrecía un precio por unidad de área más costos de transporte y administración; el precio fue calculado para ser más beneficioso que su uso en el sector agrícola, sin permitir ganancias mayores. El problema de la sequía fue mitigado por unas lluvias inesperadas en marzo de 1991, por lo que se considera que el Banco significó una solución parcial e inmediata al problema coyuntural. Relativamente los efectos a terceros (económicos o ambientales) fueron fácilmente manejables en el corto plazo. Sin embargo, el Banco sigue funcionando, aunque sólo entra en operación cuando se presentan problemas de sequía<sup>2</sup>. Permanentemente opera un mecanismo de mercado que en todo momento puede vender derechos en beneficio del flujo ambiental o caudal ecológico.

## **2.3 Hipótesis**

- El Banco de Agua es un instrumento público de gestión que facilita la transferencia intra e intersectorial del recurso hídrico y busca lograr una mejor asignación del agua a usos económica, social y ambientalmente más convenientes en una cuenca, subcuenca o región hidrológica; además constituye una alternativa para corregir distorsiones administrativas en la asignación inicial del agua y otorga una mayor seguridad jurídica a los agentes económicos que intervienen en el intercambio de derechos de agua.

---

<sup>2</sup> Se considera *sequía* cuando la escasez de agua se extiende a dos años “secos”.

## 2.4 Metodología

En este trabajo se propone llevar a cabo un análisis del marco jurídico y reglamentario de los aspectos técnicos – administrativos, sociales – económicos y ecológicos de manera general; manifestando ciertos criterios para transferir el uso del agua, dentro de un esquema de mercado como el que se menciona a continuación:

- a) Se define el producto a comercializar en el mercado,
- b) La demanda de agua debe exceder al suministro,
- c) El suministro derivado de derechos usados debe transportarse al lugar y en el momento en que se necesiten,
- d) El sistema de derechos de agua, también debe resolver conflictos,
- e) El sistema debe proveer y distribuir suministro durante períodos de escasez y de exceso, y
- f) Se resuelve al margen de un esquema legal y regulatorio.

De esta manera, se pretende que las fuerzas del mercado asignen mejor los recursos escasos, lo cual permitiría utilizarlos de forma más eficiente en actividades más fructíferas, obteniendo mayor productividad y mejor conservación, de tal forma, que se considere al agua como un bien económico escaso<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Esto que parece una contradicción por la intervención de una instancia reguladora, se considera la única manera para lograr la equidad en los “mercados” ambientales, ya que no se puede decir que el agua es un bien económico común pero si sujeto a intercambios, a precio y a políticas de sustentabilidad.

## 2.5 Marco socioeconómico de México

### 2.5.1 División geopolítica

México es una república federal integrada por 31 Estados y un Distrito Federal, que es la sede de los poderes federales. De los 31 Estados, 17 tienen litoral y 10 colindan con otras naciones. Cada Estado está subdividido en municipios y a la fecha de elaboración del presente trabajo, existen más de 2,400 municipios.

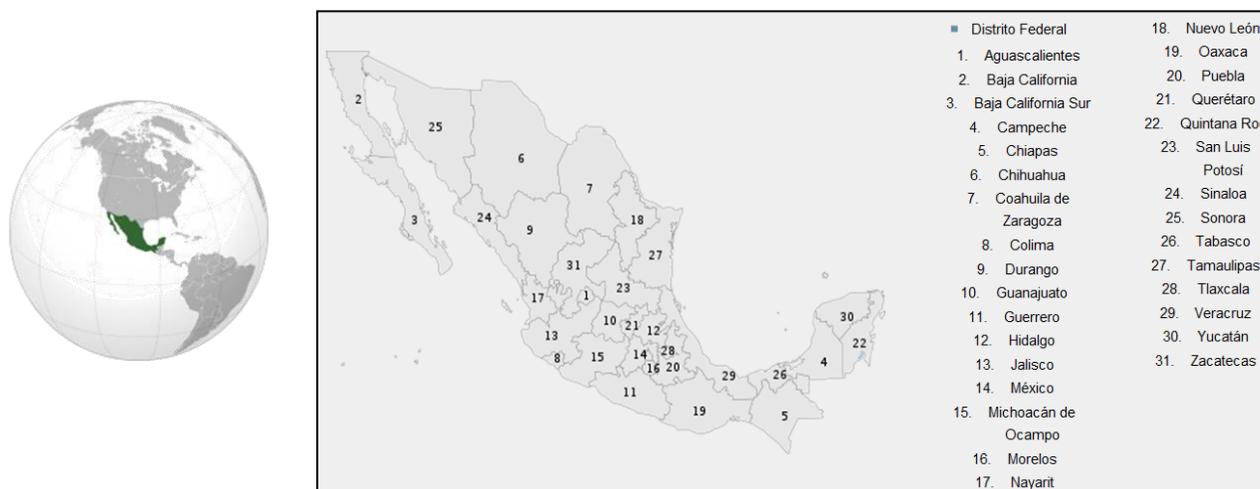


Figura 1. Ubicación de la República Mexicana y división político administrativa. Fuente: INEGI 2010.

### 2.5.2 Población

El comportamiento poblacional incide directamente sobre la demanda de los recursos naturales y la biodiversidad. La intensidad en la apertura de tierras para la explotación pecuaria y agrícola, así como el ordenamiento incompleto de dicha producción, son amenazas evidentes para los ecosistemas. La población de México, según el II Censo de Población y Vivienda 2005, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) ascendió en aquel año a 103'263,388 habitantes.

A partir de mediados del siglo XX, la población muestra una marcada tendencia a abandonar las pequeñas localidades rurales y concentrarse en las zonas urbanas. De 1950 a 2005, la población del país se cuadruplicó, y pasó de ser mayoritariamente rural (57.3% rural) a predominantemente urbana (76.5% urbana). En el territorio nacional las entidades con mayor número de habitantes son: Estado de México, Distrito Federal y Veracruz; los menos poblados son Baja California Sur, Colima y Campeche.

La República Mexicana se encuentra entre las naciones más habitadas: es el decimoprimeros a nivel mundial, y el segundo en América Latina después de Brasil, mientras que ocupa el decimoquinto lugar en extensión territorial a nivel mundial. En términos de densidad poblacional, México es el octavo país más densamente poblado, con más de 50 hab/km<sup>2</sup>.

### **2.5.2.1 Población indígena**

México cuenta con un mosaico étnico y cultural muy rico y variado, que está compuesto por más de 60 grupos indígenas diferentes. Los grupos se encuentran asentados, en su mayor parte, en 12 entidades federativas. Sus formas de organización social, sus vocaciones económicas y su relación con el resto de la sociedad y entre ellos, no obedece a un patrón único. Se entremezclan tradiciones de la época prehispánica, del periodo de la dominación española, del México independiente del siglo pasado y del mundo moderno.

Doce entidades federativas concentran 85.2% de la población hablante de lengua indígena. En Oaxaca y Yucatán casi 40% de la población de más de cinco años habla alguna lengua indígena. Le siguen Chiapas y Quintana Roo con cerca de 25%.

### **2.5.2.2 Distribución y densidad de la población**

La población de México prácticamente se distribuye en todo el territorio nacional, tanto en poblaciones urbanas como rurales. Sin embargo, la mayor concentración la encontramos en la capital del país y sus estados vecinos (Distrito Federal, Estado de México, Puebla), así como en Estados que presentan un fuerte desarrollo industrial y económico (Jalisco, Nuevo León). La distribución de la población entre las entidades federativas es muy desigual con relación a su espacio territorial. Cinco entidades: el Estado de México, el Distrito Federal, Veracruz, Jalisco y Puebla, que significan apenas el 10.7% de la superficie del país, albergan el 41.2% de la población total.

### **2.5.3 Economía**

El sector primario, que incluye la actividad agrícola, ganadera, silvícola y pesquera, ha sido fundamental para el desarrollo económico del México moderno. La producción agropecuaria y forestal permitió en el pasado no sólo satisfacer las necesidades de alimentos del país y los requerimientos de materias primas para la industria, sino que también representó un contribuyente neto de divisas para la economía nacional y apoyó la expansión de otros sectores.

En 2008, el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita se ubicó en 10,235 dólares, mientras que la economía de México creció 1.3%, a pesar de la intensificación de la crisis financiera internacional en septiembre de ese año.

### 2.5.3.1 Actividades económicas

De acuerdo con los datos publicados por el INEGI durante el 2008; la Población Económicamente Activa (PEA) alcanzó los 45.5 millones de personas mientras que el número de desempleados ascendió a 1.88 millones de personas. El INEGI considera que están en edad de trabajar todas las personas de 14 años en adelante, lo que constituye 58.1% de la población de México.

En cuanto a los sectores económicos, la PEA se distribuye de la siguiente forma: el 40.4% trabaja en el sector servicios; 19.9% en comercio; 15.8% en la industria manufacturera; 13.6% en actividades agropecuarias; 8.7% en el sector de la construcción y el resto en otros sectores.

Del total de la PEA 64.6% se considera asalariado; 22.7% trabaja por cuenta propia; 7.5% sin salario fijo y el 5.2% son empleadores.

El Producto Interno Bruto Nominal (PIBN) a precios de mercado se ubicó en 12,356 billones de pesos durante el tercer trimestre de 2008, lo que equivale a un crecimiento de 9.6% con relación al valor registrado en igual lapso en 2007. El comportamiento del PIBN en el periodo en estudio se debió al incremento del PIB real de 1.6%, y a un aumento en los precios implícitos del producto de 7.9%.

El INEGI dio a conocer los resultados del Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) el cual tuvo un incremento real de 0.96% en 2008. En cuanto a las actividades económicas se menciona también lo siguiente:

**Actividades primarias:** Tuvieron un alza de 5.71% anual como consecuencia de la mayor superficie cosechada en los ciclos otoño - invierno y primavera - verano, lo que aumentó la producción de cultivos como aguacate, maíz, chile, papa, cebada, tomate, alfalfa, sorgo y naranja principalmente.

**Actividades secundarias:** (minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, construcción e industrias manufactureras) tuvieron una caída de 1.20% anual, como resultado de las disminuciones observadas en los subsectores de extracción de petróleo y gas; de equipo de cómputo, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos; edificación; industria química; construcción de obras de ingeniería civil u obra pesada; industria de las bebidas y del tabaco; prendas de vestir, de muebles entre otros.

**Actividades terciarias:** Aumentaron 2.19% resultado del desempeño positivo en las actividades tales como telecomunicaciones; servicios inmobiliarios; instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil; servicios de alojamiento temporal, comercio, servicios personales y de apoyo a los negocios principalmente.

El comportamiento de la actividad económica por sectores fue el siguiente: el sector primario aumentó 2.19%; el secundario lo hizo en 1.39% y el terciario en 4.27%. Se observa que el desempeño de la actividad económica se encuentra apoyado por la dinámica del sector terciario; en tanto que el sector secundario se encuentra influido por la menor producción de petróleo y de la industria manufacturera principalmente<sup>4</sup>.

Actualmente la economía mexicana se encuentra ante un panorama externo adverso, dada la incertidumbre sobre el desempeño económico mundial y la volatilidad en el sector financiero internacional.

## **2.6 Marco físico de México**

México comparte frontera por el norte con Estados Unidos de Norteamérica, y al sureste con Centroamérica, particularmente con Guatemala y Belice. Su superficie es de 1'964,375 km<sup>2</sup>, con una superficie continental de 1,959,248 km<sup>2</sup> y una insular de 5,127 km<sup>2</sup>. Esta extensión lo ubica en el decimoquinto lugar entre los países del mundo con mayor territorio.

### **2.6.1 Relieve**

El relieve se caracteriza por ser muy accidentado y alojar múltiples volcanes. El territorio es recorrido por las sierras Madre Oriental y Madre Occidental, que son una prolongación de las Montañas Rocosas. La sierra Madre Occidental termina en Nayarit, en la confluencia con el Eje Neovolcánico. A partir de allí, paralela a la costa del Pacífico, corre la Sierra Madre del Sur.

### **2.6.2 Clima**

México es un país con una gran diversidad climática. La situación geográfica del país lo ubica en dos áreas bien diferenciadas, separadas por el Trópico de Cáncer. Este paralelo separa al país en una zona tropical y una templada. En México es posible encontrar climas fríos de alta montaña y climas calurosos en la llanura costera.

### **2.6.3 Hidrografía**

Los ríos de México se agrupan en tres vertientes. La vertiente del Pacífico, la del Golfo y la vertiente interior. El más largo de los ríos mexicanos es el Bravo, de la vertiente del Golfo. Este tiene una longitud de 3,034 kilómetros, y sirve como límite con Estados Unidos de Norteamérica. Otros ríos importantes son: el Usumacinta que es el más caudaloso de México y que sirve de límite internacional con Guatemala; el río Grijalva, que es el segundo más caudaloso del país, ambos ríos se unen en la planicie de Tabasco, conformando la cuenca hidráulica más caudalosa de México; y el río Pánuco, a cuya cuenca pertenece el Valle de México.

---

<sup>4</sup> INEGI, 2008. Comunicado Núm. 251/08

En el Pacífico desembocan los ríos Lerma y Balsas, de vital importancia para las ciudades de las tierras altas de México; los ríos Sonora, Fuerte, Mayo y Yaqui, que sostienen la próspera agricultura del noroeste del país, y el río Colorado, compartido con Estados Unidos. Los ríos interiores, es decir, aquéllos que no desembocan en el mar, suelen ser cortos y con caudal escaso. Destacan el río Casas Grandes en Chihuahua, y el Nazas en Durango.

## 2.7 Disponibilidad del agua en México

Los recursos hidráulicos de un país se miden con base en la *disponibilidad natural media de agua por habitante en un año*. En la disponibilidad natural media de agua se considera únicamente el agua renovable, es decir, el agua de lluvia que se transforma en escurrimiento de agua superficial y en recarga de acuíferos.

Actualmente, México presenta un marcado contraste territorial de escasez y abundancia de agua, ya que más de dos terceras partes de su territorio son áridas o semiáridas, principalmente en el norte y el centro, donde sólo ocurre el 31% del escurrimiento, mientras que el 69% restante se origina en el sureste del país.

La reducción de la disponibilidad del agua en nuestro país es alarmante, porque hace unos 50 años disponíamos en promedio de una cantidad per cápita cuatro veces mayor.

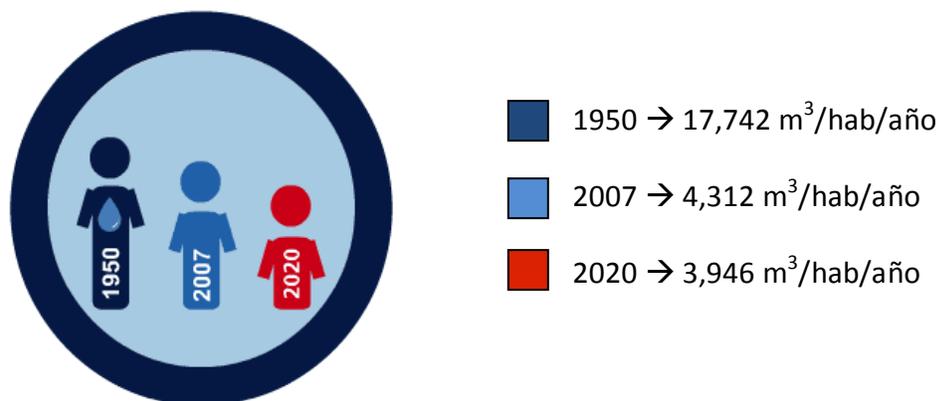


Figura 2. Disponibilidad del agua por habitante al año en México.  
Fuente: CONAGUA. Estadísticas del Agua 2008, Revisión Agosto 2009.

Debido a la distribución geográfica desigual del agua en el país, la disponibilidad natural media de agua por habitante para el año 2010 se estima en alrededor de 4,210 m<sup>3</sup>/hab/año. Con este tipo de distribución geográfica, la disponibilidad en la zona sureste de la República es mucho mayor que en el resto del territorio nacional; y en las zonas donde se ubica la mayor parte de la población, la disponibilidad de agua es menor.



Figura 3. Distribución geográfica del agua en México.  
Fuente: CONAGUA. Estadísticas del Agua 2008, Revisión Agosto 2009.

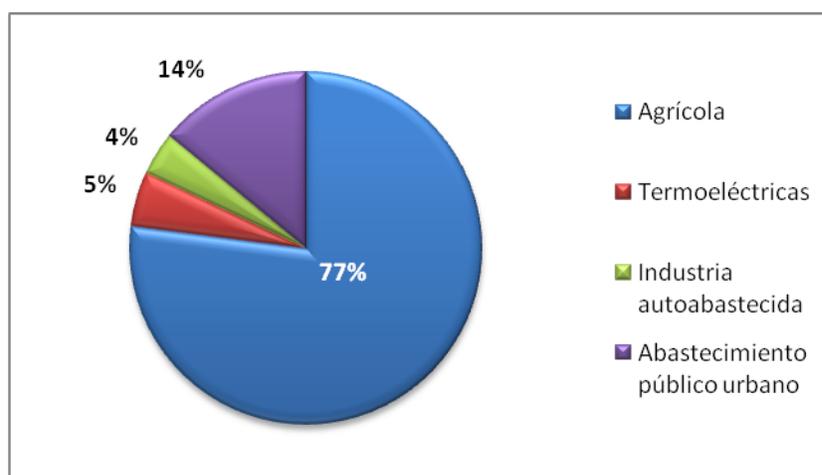
La disponibilidad se debe analizar desde tres perspectivas:

- **Distribución temporal**, ya que en México existen grandes variaciones de la disponibilidad a lo largo del año. La mayor parte de la lluvia ocurre en el verano, mientras que el resto del año es relativamente seco.
- **Distribución espacial**, ya que algunas regiones del país tienen precipitación abundante y baja densidad de población, mientras que en otras ocurre exactamente lo contrario.
- **Área de análisis**, ya que el problema del agua es predominantemente de tipo local. Los indicadores calculados a gran escala esconden las fuertes variaciones que existen a lo largo y ancho del país.

En las zonas donde abunda el agua, la intensa precipitación pluvial, la deforestación y la erosión de los suelos provocan corridas rápidas que arrastran y depositan sedimentos, causando inundaciones frecuentes con cuantiosas pérdidas humanas y materiales.

## 2.8 Usuarios del agua en México

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) están asentados los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales, a través de la CONAGUA. En dicho registro se tienen clasificados los usos del agua en doce rubros, mismos que por claridad se han agrupado en cinco grandes categorías; cuatro que corresponden a usos consuntivos: el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida, y las termoeléctricas; y el hidroeléctrico, que se contabiliza aparte por corresponder a un uso no consuntivo. El mayor volumen concesionado para usos consuntivos del agua es el que corresponde a las actividades agrícolas, y corresponde al 77% del volumen total que se concesiona para usos consuntivos, tal como puede apreciarse en la siguiente gráfica:



Gráfica 1. Distribución de los volúmenes concesionados para usos consuntivos, diciembre de 2008.

FUENTE: CONAGUA. Subdirección General de Administración del Agua.

En la actividad agrícola se están incluyendo los usos agrícola, pecuario, acuacultura y múltiples, tal como lo establece la Ley de Aguas Nacionales vigente.

Esta forma de distribución es común en diversos países en vías de desarrollo, puesto que el uso predominante es el agrícola, a diferencia de muchos de los países desarrollados, en donde el mayor consumo se destina al sector industrial.

El 63% del agua utilizada en el país proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos, lagos), mientras que el 37% restante proviene de fuentes subterráneas (acuíferos).

Al 31 de diciembre de 2007, la CONAGUA había concesionado la extracción de 78.9 km<sup>3</sup>/año de líquido para los diferentes usos consuntivos, que sumados a los 161.2 km<sup>3</sup>/año que correspondieron a la generación hidroeléctrica, motivaron un total de 240.1 km<sup>3</sup>/año, equivalentes al 52.4% de la disponibilidad media anual para ese año, estimada en 458.1 km<sup>3</sup>/año<sup>5</sup>. Al considerar estas cifras se observa que en general, se concesionó más de la mitad de la disponibilidad natural del agua en el país, y en algunas regiones se estuvo cerca de alcanzar el cien por ciento.

En cuanto al aprovechamiento del agua, las eficiencias en general son muy bajas. En el sector agrícola oscilan entre el 33 y 55%, mientras que en las ciudades fluctúan entre el 50 y 70%. Además, al no verse valorado el recurso adecuadamente, no se ha logrado crear conciencia entre la población respecto a la importancia y necesidad del buen uso, preservación y pago del agua. Para satisfacer las crecientes demandas, se ha recurrido a la extracción de volúmenes provenientes de fuentes superficiales y subterráneas, más allá de su capacidad natural de recuperación.

El número de conflictos por el uso del agua subterránea en las zonas áridas y semiáridas del país ha ido en aumento. La importancia de este tipo de fuentes resulta evidente si se considera que la mayor parte de la población rural, especialmente en zonas áridas, depende casi de manera exclusiva del agua subterránea, además de que el 70% de los abastecimientos públicos urbanos también dependen de dichas fuentes. La fragilidad de las aguas subterráneas se pone de manifiesto por el hecho de que a partir de la década de los setentas, ha aumentado sustancialmente el número de acuíferos sobreexplotados, es decir, durante muchos años se han extraído volúmenes mayores a la recarga natural: 32 en 1975, 36 en 1981, 80 en 1985, 97 en 2001, 102 en 2003, 104 en el 2006; es decir, de un total de 653 acuíferos identificados en el país, aproximadamente el 16% está actualmente en condiciones de sobreexplotación.

Con el fin de revertir la sobreexplotación de los acuíferos y cuencas del país, el gobierno federal ha emitido vedas que prohíben o restringen las extracciones de agua en diversas zonas. Para el caso de aguas subterráneas, se tienen 145 zonas de veda vigentes, publicadas entre 1948 y 2007. Para el caso de las aguas superficiales, las vedas existentes son de los años 1929 a 1975<sup>6</sup>.

La CONAGUA tiene la obligación de publicar periódicamente la disponibilidad de las aguas nacionales, y para tales efectos se creó la norma NOM-011-CNA-2000 "Conservación del Recurso Agua", que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. No obstante, es importante señalar que dichos estudios y sus respectivos resultados no han sido actualizados ni publicados con la periodicidad requerida por parte de la Autoridad competente, lo que se traduce en el desconocimiento generalizado del estado real de disponibilidad que guardan los recursos hidráulicos del país.

---

<sup>5</sup> Estadísticas del Agua en México 2008, Revisión Agosto 2009, página 158.

<sup>6</sup> Estadísticas del Agua en México 2008, Revisión Agosto 2009, página 97.

## CAPITULO III. CONTEXTO DEL AGUA EN MEXICO

Los Principios de Dublín, adoptados en el Congreso Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible en 1992, recogen principios importantes para la gestión de los recursos hídricos, entre ellos, se propone clasificar el agua como un bien económico con un valor cuantificable en sus diversos usos.

Por otra parte, el Plan de la Agenda 21, convenido en Río de Janeiro en 1992, propugnaba la importancia de la valoración económica del agua, así como la conveniencia de gravar adecuadamente a los consumidores una vez satisfechos los usos prioritarios, es decir, las necesidades básicas y la protección de los ecosistemas. La Visión Mundial del Agua publicada por el Consejo Mundial del Agua en el año 2000, reafirmó el consenso de la comunidad internacional en la importancia de considerar el agua como un bien económico.

La Directiva Marco sobre el Agua de la Unión Europea, incorporó esa nueva concepción internacional sobre la naturaleza económica del agua, al declarar que los estados miembros debían emprender un análisis económico sobre el consumo de este recurso, con el fin de desarrollar políticas tarifarias que proporcionaran incentivos para el consumo eficiente y medidas de recuperación de costos para las principales utilidades del agua, incluida la agricultura.

Con la aprobación de las políticas tarifarias y de recuperación de costos prevista para 2010, los países europeos han tenido la oportunidad de avanzar hacia la consecución de esos objetivos.

Los instrumentos y enfoques económicos proporcionan medios eficaces y prácticos para la distribución del agua como bien escaso, el financiamiento de la infraestructura y el mantenimiento del ecosistema.

El argumento implícito es que se debe reconocer como una oportunidad y no como una amenaza, la idea de que el agua tiene características económicas y que es preciso aprovecharlas.

### 3.1 Valoración económica del agua

Encontrar el valor económico de un bien como el agua es complicado, entre los expertos hay una discusión permanente en cuanto si realmente es posible encontrar un valor determinado al recurso dada la misma naturaleza del agua como fuente primordial de vida, del que dependen nuestra propia subsistencia y bienestar.

En ese sentido el valor del agua es *la propia vida*, y para efectos prácticos no existe un valor tal con el que sensatamente pueda cuantificarse.

Algunos economistas argumentan que sí es posible, a través de ciertos parámetros, establecer un valor o valorar<sup>1</sup> al recurso desde el punto de vista económico e incluso, social cultural o ambiental.

Estudiar la manera de valorar el recurso con un precio determinado, podría sin embargo resolver muchos problemas actuales, cuando este precio se acercara a cuantificar los diferentes costos que implica la gestión del recurso, como los gastos de administración, las erogaciones que se realizan para su planeación, estudios y regulación, las inversiones para obras de control de avenidas y otras obras sociales, los subsidios que sean necesarios aplicar; los gastos de investigación y desarrollo tecnológico, los costos de depuración de las fuentes y otros costos que no se recuperan vía tarifa directa por la prestación de algún servicio de agua.

Visto entonces sólo de la perspectiva de costos, el valor que se le asignaría al agua sería la suma de todos los costos mencionados y algún otro costo que racionalmente se eroga y no sea recuperado a través de otra tarifa, cuota o contribución. Esta valuación aunque reducida, permitirá obtener una aproximación del valor económico del agua, y asignar al agua un valor económico en dinero para elaborar políticas públicas de precios del agua como bien, utilizando el análisis de costos económicos totales.

Obtener la valuación económica y un esquema de precio del agua adecuado, sería una premisa fundamental para que los instrumentos económicos como el Banco de Agua, funcionen eficientemente. Este instrumento de mercado del agua regulado contribuye sin duda a fortalecer el valor económico del recurso, al reasignar el agua a usos que prevén mayor utilidad económica y social.

### 3.2 Aspectos jurídicos y de planeación

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se establece la responsabilidad primaria del estado, de *maximizar el bienestar social*, lo cual queda establecido en los artículos que se señalan a continuación.

Los artículos 25 y 26 de la Carta Magna señalan:

**“Artículo 25.** Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la *Soberanía de la Nación* y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

---

<sup>1</sup> Cuando se habla de *valor del agua* comúnmente se está refiriéndose a un tipo de medición económica o a un indicador que permite valorar (apreciar o medir) que en realidad es la valoración económica del agua y no propiamente su valor económico, término un tanto subjetivo.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.”

“**Artículo 26.** El Estado organizará un sistema de *planeación democrática del desarrollo nacional* que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

La Ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución.

En el sistema de planeación democrática, el Congreso de la Unión tendrá la intervención que señale la Ley.”

Por otra parte, el **Artículo 27** establece que:

“La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; la de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; las de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las

riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la república con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la Ley.

Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos; el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional.

Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten los Estados.”

### 3.3 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

En su artículo 3, la Ley de Aguas Nacionales establece las siguientes definiciones, que son clave para la inclusión de las variables que se consideran en el modelo que se plantea en este trabajo:

**VIII. "Asignación":** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico;

**XIII. "Concesión":** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

**XXI. "Desarrollo sustentable":** En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a *mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas*, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;

**XXVIII. "Gestión del Agua":** Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para *lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental*, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración, (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua, y (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;

**XXIX. "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos":** Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de *maximizar el bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales*. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque;

**XLIX. "Servicios Ambientales":** Los beneficios de interés social que se generan o se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes, tales como regulación climática, conservación de los ciclos hidrológicos, control de la erosión, control de inundaciones, recarga de acuíferos, mantenimiento de escurrimientos en calidad y cantidad, formación de suelo, captura de carbono, purificación de cuerpos de agua, así como conservación y protección de la biodiversidad; para la aplicación de este concepto en esta Ley se consideran primordialmente los recursos hídricos y su vínculo con los forestales;

**LIV. "Uso Ambiental" o "Uso para Conservación Ecológica":** El caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole o embalses, o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero, que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema."

Del mandato constitucional y de su ley reglamentaria, así como de la necesidad de procurar la gobernabilidad eficaz del recurso, se debe considerar también el proceso de planeación, incorporando el Enfoque Ecosistémico como se abordará más adelante.

### 3.4 Política hídrica nacional

**“Artículo 14 BIS 5.** Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- II. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional.”

El objetivo del Banco de Agua en términos llanos, significa la reasignación temporal o definitiva del agua en las zonas de escasez o con poca disponibilidad relativa, de acuerdo con la tendencia del ciclo hidrológico o atendiendo las presiones regionales de los centros de demanda; hacia los mejores usos alternativos posibles, desde los puntos de vista económico, social y ambiental.

#### ***Sección Cuarta (LAN)***

##### ***Restricciones de uso de agua***

**“Artículo 29 BIS 5.** El Ejecutivo Federal, a través de "la Autoridad del Agua", tendrá la facultad para negar la concesión, asignación o permiso de descarga en los siguientes casos:

- I. Cuando se solicite el aprovechamiento de caudales determinados en el Programa Nacional Hídrico y los programas regionales hídricos, para garantizar un adecuado desarrollo económico, social y ambiental de los asentamientos humanos;
- II. Cuando implique la afectación a zonas reglamentadas o aquellas declaradas de protección, veda, reserva de aguas, y para la preservación o restablecimiento de ecosistemas vitales y del medio ambiente;
- III. Cuando afecte el caudal mínimo ecológico, que forma parte del Uso Ambiental al que se refiere la Fracción LIV del Artículo 3 de la presente Ley, conforme a los reglamentos regionales respectivos.”

**“Artículo 42.** Para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo en las zonas reglamentadas o de veda decretadas por el Ejecutivo Federal, incluso las que hayan sido libremente alumbradas, requerirán de:

- I. Concesión o asignación para su explotación, uso o aprovechamiento;
- II. Un programa integral de manejo por cuenca y acuíferos a explotar, y

- III. Permisos para las obras de perforación, reposición o relocalización de pozos, o demás modificaciones a las condiciones de aprovechamiento, que se realicen a partir del decreto de veda o reglamentación.”

Otro aspecto fundamental a considerar en la reasignación del agua entre los diferentes usuarios, está plasmado en la LAN, en cuanto a la prelación por usos:

**“Décimo Quinto.** En tanto se cumple con lo dispuesto en el Párrafo Tercero del Artículo 22 de esta Ley, se observará el siguiente orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo, aplicable en situaciones normales:

1. Doméstico;
2. Público urbano;
3. Pecuario;
4. Agrícola;
5. Uso para la conservación ecológica o uso ambiental;
6. Generación de energía eléctrica para servicio público;
7. Industrial;
8. Acuicultura;
9. Generación de energía eléctrica para servicio privado;
10. Lavado y entarquinamiento de terrenos;
11. Uso para turismo, recreación y fines terapéuticos;
12. Uso múltiple; y
13. Otros.

Lo anterior se aplicará sin perjuicio de lo dispuesto en el **Artículo 29 BIS 5** y en el Título Quinto, de la Ley.”

La creación de los Bancos de Agua se establece en la LAN, en el **Artículo 37 BIS** referente a la trasmisión de Títulos, que indica:

*“La Comisión” podrá establecer definitiva o temporalmente instancias en las que se gestionen operaciones reguladas de transmisión de derechos que se denominarán **Bancos de Agua**, cuyas funciones serán determinadas en los reglamentos respectivos.*

### 3.5 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007 - 2012

El Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. Estado de Derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental.
5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

El Plan asume como premisa básica *la búsqueda del desarrollo humano sustentable*; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

En su **octavo objetivo**, el PND dicta:

- Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social **sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras**.

En este contexto, el adecuado manejo y preservación del agua cobran un papel fundamental, dadas sus importancias en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica de nuestro país.

En el *Capítulo Dos* del Programa Nacional Hídrico (PNH) se habla de los ejes de política pública del PND, los cuales son:

1. Estado de derecho y seguridad.
2. Economía competitiva y generadora de empleos.
3. Igualdad de oportunidades.
4. Sustentabilidad ambiental.

En su **octavo objetivo**, el PNH dicta:

- Crear una cultura contributiva y de cumplimiento a la Ley de Aguas Nacionales en materia administrativa.

La CONAGUA enfrenta el reto de administrar y preservar las aguas nacionales para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general. Para enfrentar el reto de lograr la sustentabilidad del agua, la LAN establece los instrumentos normativos y regulatorios de que dispone la Autoridad del Agua para formular, implantar y evaluar la política hídrica nacional, administrar y custodiar las aguas nacionales, expedir títulos de concesión, prórrogas, transmisiones, así como verificar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

Por lo tanto, los usuarios de las aguas nacionales operan en un marco de derechos y obligaciones claramente establecidos.

El marco legal de los derechos federales del agua, actualmente debe ser acorde con la demanda social, y por ello es necesario consolidar una cultura de pago en la población de las obligaciones fiscales, entre ellas la del pago de los derechos federales del agua, de las descargas de aguas residuales, y de los bienes públicos inherentes a las aguas nacionales; haciendo conciencia de que el agua es un bien estratégico y de seguridad nacional, que se agota, y que su uso adecuado debe tender a su conservación y perdurabilidad para las generaciones futuras, en cantidad y calidad.

Esta política requiere una atención inmediata por parte de la Autoridad, que permita restablecer el balance correcto entre la recaudación y el costo real del manejo y suministro del recurso para los diversos usos, así como para hacer más eficiente su aprovechamiento y lograr su preservación.

El régimen de concesiones de aguas nacionales es una de las herramientas más eficaces para administrar el agua, dado que éstas constituyen el instrumento básico de asignación del recurso, y sólo se pueden otorgar cuando existe disponibilidad del mismo. Sin embargo, la efectividad de este instrumento se ha visto mermada considerablemente debido a la falta de atención y respuesta oportuna a las solicitudes de trámites presentadas por los usuarios.

Otros aspectos fundamentales y de carácter internacional que habrán de tomarse en consideración, están comprendidos en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, los cuales ha firmado México.

### **3.6 Objetivos de Desarrollo del Milenio**

#### ***Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente***

*Meta: Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente.*

La mayoría de los países se han comprometido para apoyar los principios del desarrollo sostenible y para incorporarlos en sus políticas y estrategias nacionales. También han convenido en aplicar los acuerdos internacionales pertinentes. Pero las buenas intenciones no se han traducido en progresos suficientes para invertir la pérdida de los recursos ambientales. Los bosques desaparecen más rápido en las regiones más pobres.

*Meta: Reducir a la mitad para el año 2015 el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y al saneamiento básico.*

En la década de 1990 aumentó sustancialmente el acceso a fuentes de suministro de aguas mejoradas. Sin embargo, aún hay más de 1,000 millones de personas, la mayoría de las cuales viven en las zonas rurales y en tugurios urbanos, que todavía no se han beneficiado de estas mejoras. En lo que respecta al saneamiento, los progresos han sido mucho más lentos a nivel mundial. Unos 2,600 millones de persona, es decir, la mitad de la población de los países en desarrollo, carecen de baños y de otros servicios mejorados de saneamiento.

### **3.7 Sistema de asignación del agua**

En el Segundo Foro Internacional de La Haya, Holanda, efectuado en marzo de 2000, se lanzó al mundo el reto de *alcanzar en el año 2025 el objetivo de satisfacer el derecho de la gente a tener agua suficiente, limpia y saludable.*

Los derechos de agua proporcionan una manera organizada y sistemática para su distribución, permitiendo que una persona, negocio, comunidad u otro grupo emplee una cantidad específica. Las personas sólo reciben el derecho a emplear el agua; no son dueños de ella.

La historia de los derechos de agua se relaciona estrechamente con el asentamiento y la propiedad de la tierra. En muchas partes de occidente, los *Derechos Ribereños* y la *Doctrina de Apropiación Previa* han regulado los derechos de agua. Los Derechos Ribereños conceden el agua a quien posee una propiedad con acceso a fuentes de agua.

La Doctrina de Apropiación Previa afirma que *el que llega primero se sirve primero, o el primero en llegar es el que tiene derecho.* En otras palabras, si toda el agua de un río está repartida, no se permiten nuevos usuarios.

Con el crecimiento de la población y de la demanda de agua, surgieron inconformidades con la Doctrina de Apropiación Previa que dieron lugar a otra política de asignación del agua que se conoce como *Prelación*.

El *Interés Público* se introduce cuando se presentan casos de escasez, sequía, sobreexplotación de acuíferos o necesidad de reservar el agua para un uso determinado. El Interés Público, debe entrar en juego aplicando políticas que promuevan un uso racional, otorguen incentivos y castigos, y permitan un esquema de intercambio de derechos.

El desafío de cubrir la demanda actual de agua habrá de incluir estrategias de distribución no tradicionales.

Varios métodos, como las transferencias de derechos de agua, los cambios de derechos de agua, el mercado del agua y la renta del agua, han evolucionado como consideraciones para satisfacer las necesidades del siglo XXI.

México cuenta con una moderna legislación en materia de agua, que combina elementos de Derechos Ribereños, de Apropiación Previa, de Prelación y de Interés Público.

La Ley de Aguas Nacionales prevé estrategias de distribución de agua no convencionales como las mencionadas anteriormente.

La misma Ley prevé el mecanismo de asignación, o mejor dicho, de reasignación de derechos, al permitir con ciertas reglas las transmisiones parciales o totales de volúmenes concesionados entre los mismos usuarios, a través de los llamados mercados de derechos de agua.

Estos mercados se presentan comúnmente en regiones en donde ya está comprometida o concesionada toda el agua disponible, por lo que la Autoridad del Agua ya no otorga ninguna concesión para nuevos usos.

La única manera de obtener los derechos para satisfacer la creciente demanda que requiere el dinámico crecimiento de las poblaciones y de la actividad económica, es adquiriéndolos a usuarios ya establecidos y concesionados, mediante una compensación acordada.

### **3.8 Mercado del agua**

El mercado de derechos adquiere mayor importancia como un incentivo para lograr un uso económicamente más eficiente que reduzca la presión de la demanda de agua y reasigne el recurso a usos de mayor valor.

El mecanismo de mercado es una alternativa pero no sustituye al mecanismo tradicional de asignación del agua a través de los títulos de concesión.

El otorgamiento inicial de derechos a través de concesiones es un mecanismo rígido, porque regula y limita la cantidad máxima de agua que puede ser extraída, por lo que presiona la demanda, estimula la sobreexplotación de acuíferos e impide la reasignación intra e intersectorial del recurso.

En cambio, el mecanismo complementario de mercado constituye un incentivo que propicia la reasignación de derechos del agua inicialmente dada, a usos de mayor valor (un costo de oportunidad más alto); al darle al agua un mayor valor, propicia su mejor uso y cuidado.

Se tiene el incentivo de que si se mejora la eficiencia de los sistemas integrales de aprovechamiento y distribución, se usará menos agua y no se utilizará el total del volumen a que se tiene derecho, mientras que la parte ahorrada es susceptible de ser transmitida a un tercero, obteniendo un ingreso por ello.

Además se tienen incentivos para invertir en la implementación de sistemas de tratamiento, ya que al sanear las aguas residuales se está en posibilidad de aumentar la oferta, al reutilizarlas y vender los excedentes. Esta situación se traduce en importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

Por consiguiente, un sistema de derechos negociable puede favorecer notablemente la conservación del agua y aumentar su productividad.

A pesar de existir tarifas de uso del agua tan bajas, como en el caso de la agricultura, la oportunidad de vender evitará o abatirá su derroche.

### **3.9 Justificación económica**

El funcionamiento del mercado, como mecanismo de asignación de recursos, ha demostrado su eficiencia si se le permite actuar y si están presentes todos los principios bajo los cuales deben funcionar bien los mercados, como: derechos de propiedad bien sustentados, información completa, una amplia gama de compradores y vendedores, libre oferta y demanda, etcétera. Sin embargo, la información sobre oferta y demanda normalmente no es confiable, está centralizada en los agentes gubernamentales y no se difunde fácilmente hacia los agentes económicos.

Al final existe un solo vendedor real del agua, que es el mismo agente gubernamental que otorga los derechos sobre la misma y decide a qué precio hay que darla y cómo se utiliza.

En este esquema el gobierno asume generalmente la responsabilidad de construir y operar la infraestructura de distribución.

Los derechos de propiedad de los recursos medioambientales en general, y del agua en particular, son difíciles si no es que imposibles de asignar, de ahí que la propiedad privada sea la excepción más que la regla.

La ausencia de propiedad privada implica ausencia de mercados, ya que *nadie es dueño del recurso*, sin embargo la LAN ha abierto la posibilidad de intercambiar los derechos de agua.

Uno de los resultados poco afortunados de los mercados especialmente los medioambientales es que, si bien tienden a producir eficiencia, en general, presentan problemas de equidad; es decir, el resultado de la interacción de agentes económicos no conlleva necesariamente a una distribución equitativa de los beneficios, y con frecuencia, tampoco de los costos.

Un ejemplo exitoso de mercado de derechos se dio en Chile, cuando la ciudad de Serena adquirió los derechos de varios agricultores a un precio menor al que implicaba una obra hidráulica de almacenamiento y suministro que fue postergada (represa de Puclara).

En ese caso, los agricultores obtuvieron un buen precio y se vieron obligados a tecnificar, además de que se evitaron conflictos de obligar a asignar el agua de los agricultores al uso doméstico, por decisión de autoridad o por decreto.

Otro beneficio de los derechos intercambiables es que pueden ser usados en garantía para obtener préstamos a intereses más bajos, a los que pueden tener acceso incluso pequeños agricultores, que tienen dichas garantías de financiamiento.

En México también se han negociado varias transferencias de derechos a través de un mecanismo de compensaciones económicas.

En particular en México, la asignación de este recurso a través del mercado, si bien es una buena alternativa y de hecho se presenta, podría resultar en una situación de inequidad, la cual necesariamente habrá que prever, para evitar que la solución propuesta vaya a generar una posición menos deseable que la que actualmente prevalece.

Facilitar su desarrollo, sin duda, traerá una asignación más eficiente del agua en la economía y evitará los problemas de inequidad que el mercado mismo genera si se le deja libre a sus fuerzas.

Sin la intervención del gobierno, existe un balance ineficiente entre la oferta de bienes y servicios medioambientales y la oferta de otros bienes y servicios. Por ello es imprescindible regular el mercado.

## CAPITULO IV. LOS BANCOS DE AGUA

Los Bancos de Agua surgen como una respuesta al aumento de la escasez, la competencia y los conflictos por el acceso al agua.

El término *Banco de Agua* tiene muchas interpretaciones, pero por lo general, designa un acuerdo institucional para un desplazamiento temporal o permanente del agua desde un uso (o usuario) a otro, que conlleva la participación de un intermediario. Los Bancos de Agua son un rasgo característico del oeste norteamericano, sobre todo en los estados de Idaho, Texas, California, Oregón y Washington.

El primer embalse formal de alquiler de Idaho se instituyó en 1937, tras una década de arrendamiento informal del agua entre usuarios agrícolas. El término *Banco* refleja el hecho de que la mayoría de los Bancos de Agua importantes gestionan el agua almacenada en un embalse. Es decir, el agua se *deposita* o almacena hasta el momento en que alguien la adquiere y la utiliza.

Los Bancos de Agua se han convertido en una de las opciones predilectas del oeste de USA, pues operan dentro de un área limitada, por lo general, un distrito de regadío, y el agua no se suele transferir a un lugar muy lejano. Dado que las regiones de regadío tienen interés en mantener el derecho de abastecimiento de agua y, por lo tanto, en garantizar su cartera de clientes, lo más probable es que en dichas zonas se elija el Banco de Agua como una fórmula adecuada para la gestión del almacenamiento, por su carácter temporal y limitado. Aunque también han hecho las veces de intermediario para la transferencia definitiva de los derechos, siempre y cuando se cumplan las siguientes premisas fundamentales, respecto a los intercambios:

- 1) Se beneficie al medio ambiente,
- 2) No cause conflictos a terceros,
- 3) Se propicie un uso eficiente del agua,
- 4) Se eviten acaparamientos, y
- 5) No haya un efecto económico importante, por las transacciones.

El rasgo que diferencia a los Bancos de Agua de los intercambios o el mercado, es que en estos últimos simplemente se negocian los derechos de aguas, mientras que el Banco ostenta los derechos y eventualmente los transfiere, siguiendo un plan de recuperación ambiental o de eficiencia económica o social o bien asume la función de arrendatario de los mismos, o en todo caso opera como un intermediario o arbitro en transacciones definitivas *convenientes*.

La World Water Fundation (WWF) hace las siguientes recomendaciones en torno a los Bancos de Agua:

- WWF/Adena recomienda que la implantación de este mecanismo sólo se lleve a término si se cumplen las siguientes condiciones:
  1. Únicamente se deben instaurar los Bancos de Agua si benefician al medio ambiente, ya sea por la asignación de una determinada cuota para caudales ecológicos y humedales o si la administración adquiere caudales para disminuir la presión sobre los recursos hídricos.
  2. Deben seguir una *plantilla de evaluación* para que todas las transacciones tengan un control homogéneo de sus efectos sobre la calidad y cantidad de agua, el suelo y la ordenación del territorio. La administración debe establecer límites en los volúmenes cedidos (por ejemplo, en California, los agricultores no pueden ceder más del 70% de sus asignaciones).
  3. Han de implantarse mecanismos reguladores que imposibiliten la especulación, estimando cada año el agua disponible para evitar la venta de agua *virtual*, tener en cuenta los efectos del cambio climático y fijar un precio mínimo que incorpore el costo de proporcionar caudales mínimos y el tratamiento del agua de retorno.
  4. Teniendo en cuenta las sequías y la irregularidad climática, previsiblemente en aumento, no son posible, sin más, las ventas interanuales. En tal caso, hay que establecer normas específicas estrictas para la venta interanual.
  5. En caso de situaciones excepcionales y déficit estructurales, resulta imprescindible establecer una regulación especial, con el fin de evitar agravar los problemas y perpetuar prácticas insostenibles.

En cuanto a la visión y manejo del agua que deben tener los Bancos de Agua, es importante plasmar el enfoque que se le da a estos en España. En ese país se dice que un mercado de agua es un marco institucional que regula el libre intercambio de derechos de uso del agua o concesiones diferentes por medio de otros mecanismos, por ejemplo, intercambio voluntario, con compensación económica que da lugar a la cesión de derechos.

El bien intercambiado es el derecho a usar, para ciertos fines y bajo ciertas condiciones. Para la construcción del mercado de agua, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Localización en tiempo y espacio del uso,
- b) Tipo de uso,

- c) Situación de los recursos hídricos (ciclo del agua, disponibilidad de caudales y garantía de suministro).

En este sentido el Banco de Agua debe estar constituido como un fideicomiso público, el cual debe facilitar las transacciones, esto es, compras de derechos por no uso del recurso, que beneficien a los ecosistemas.

La primera ventaja que se propone a nivel internacional de estos Bancos es imponer un precio claro por el agua y establecer un mercado para este bien escaso. Es necesario diferenciar el precio del agua, que regularmente es establecido por los organismos operadores de agua, del precio por el uso privado del agua, que en términos de la Ley Federal de Derechos es el que se establece por medio de la concesión o asignación del agua, para cada uno de los usos establecidos en ésta. La simple existencia de un precio y unas posibilidades de compra y venta, estimulan el cuidado, la racionalidad del consumo y el ahorro de este recurso, puesto que lo ahorrado puede venderse. Resulta evidente que los Bancos de Agua no la crean, no aumentan la disponibilidad del recurso, pero conllevan a la racionalidad de su consumo.

#### **4.1 Modelo Neoinstitucional**

Entre los mercados y su supuesta eficiencia, y entre la intervención y su supuesta equidad, están las instituciones. Son éstas las que definen qué tanto funcionan los mercados y qué tanto redistribuye la intervención<sup>1</sup>.

Para la Economía Neoinstitucional la competencia no es la norma sino la excepción tanto en los mercados públicos como en los privados. En este sentido, se aparta por completo de los supuestos de la teoría clásica<sup>2</sup>. Para la Economía Neoinstitucional todo agente económico y todo agente político buscarán siempre reducir o eliminar la competencia, y no siempre en forma ética. Esto es lo que su decisión racional (*rational choice*) le manda hacer. Esto es lo que su interés propio le aconseja. Por todo esto no hay políticas en abstracto, lo que hay son políticas e instituciones.

Dentro del funcionamiento y objetivo de los Bancos de Agua, se debe considerar la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH): enfoques económicos.

Los Bancos de Agua son un instrumento de la GIRH, cuya definición es:

*“...el proceso que promueve el manejo y el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.”*

---

<sup>1</sup> Eduardo Wiesner, *Estructura Institucional y Desarrollo Económico y Social en Colombia*, Departamento Nacional de Planeación, Capítulo V, 1997.

<sup>2</sup> Armend Alchian, *Uncertainty, Evolution and Economic Theory*, *Journal of Political Economy*, 58, No. 3, 1950.

La parte medular de esta definición radica en considerar todos los beneficios utilitarios posibles del agua y encontrar el equilibrio que permita distribuir dicho recurso buscando la maximización de los beneficios a diferentes niveles desde una cuenca hasta un país, pasando por las distintas regiones hidrológicas, tomando en cuenta perspectivas económicas, sociales y ambientales asumiendo que el *problema del agua* adquiere cada vez más un carácter multidimensional, multisectorial y multiregional.

Es importante recordar que el Comité Técnico de la Asociación Mundial del Agua reconoce que la GIRH, en su implementación, deberá integrar los siguientes elementos: el sistema natural y el sistema humano; el agua y la tierra; el agua subterránea y la superficial; la cuenca hídrica y las zonas costeras; calidad y cantidad del agua; aguas arriba y aguas abajo; integración transectorial; efectos macroeconómicos de proyectos vinculados al agua e integración de todos los interesados en la planificación y los procesos de decisión.

Los enfoques económicos forman parte de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos y son esenciales para su adopción y puesta en práctica, sobre todo en aquellos puntos donde la GIRH reconoce la importancia del ciclo completo del agua para satisfacer las necesidades humanas y del ecosistema.

La GIRH aspira a resolver los conflictos derivados de la asignación de los recursos hídricos, entendiendo al agua como un medio para lograr el desarrollo socioeconómico sustentable que permita reducir la pobreza y abatir los índices de marginalidad social, sobre todo en los países subdesarrollados donde la falta de agua reviste aspectos verdaderamente dramáticos.

Por ello resulta importante comprender que para lograr la Gestión Integrada no basta considerar solamente los aspectos técnicos del uso o aprovechamiento del agua, sino que ahora, en el contexto de la implementación de la GIRH, es urgente incorporar consideraciones de orden cultural y emocional, aparte de las ambientales y económicas, en el marco de la confrontación entre los diversos usos del agua que compiten por una misma fuente o el enfrentamiento, muchas veces violento, entre los diversos usuarios que se disputan un mismo aprovechamiento.

En la GIRH se utilizan los mismos instrumentos económicos que han provocado los problemas de la crisis del agua (como el agua es vida, entonces también es válido hablar de la crisis de la vida), los cuales van principalmente encaminados a ver en el agua una mercancía. La problematización del agua conduce a la necesidad de refundar la GIRH, desde las bases de la cultura y la ética, incorporando efectivamente el derecho humano al agua, para que de esta forma surja el concepto de la *Gestión Armónica del Recurso Hídrico (GARH)*, esto es, rescatando el saber ambiental de nuestros antepasados, para vivir nuevamente en armonía con la naturaleza.

La consecución de esta gran utopía será posible si se amplía la participación de los usuarios del agua (que somos toda la sociedad), para vivir en comunidad; se deben incluir como usuarios del agua a todos los ecosistemas del planeta, incluido al planeta mismo, ya que la Tierra es un planeta vivo. Asimismo se debe trabajar en la preparación de los *Tlaloques* (gestores democráticos del agua).

## 4.2 Enfoque Ecosistémico

Teóricamente es importante resaltar que el concepto de Enfoque Ecosistémico y el Manejo Ecosistémico, surgen a partir de la confluencia de conceptos derivados de varias disciplinas: ciencias ecosistémicas, específicamente ecología de ecosistemas, con énfasis en la estructura y función; teoría de sistemas, relacionada con las relaciones de causa efecto, y los conceptos de cibernética y holismo; economía, con el énfasis en las externalidades ambientales y la ubicación de los recursos y la aptitud del paisaje, particularmente con métodos y técnicas que permiten a los procesos ecológicos ligarse al paisaje en el cual se desarrollan.

Desde hace algunos años la gestión ambiental ha evolucionado desde el clásico enfoque de diagnóstico y gestión aislada de los recursos (agua, aire, suelos, biodiversidad, etcétera) hasta los más modernos basados en la teoría de sistemas, que por ser integrales y holísticos, reconocen las interacciones y procesos que se generan entre los elementos del ecosistema (medio físico, biótico, social, económico y cultural) y permiten establecer relaciones de causalidad más apropiadas entre la problemática ambiental, sus causas, y la interdependencia de los elementos que lo constituyen. Reconociendo esta evolución y nuevas tendencias en la gestión ambiental, se propone adoptar como marco conceptual de soporte para la formulación de las políticas para el desarrollo sostenible, el Enfoque Ecosistémico.

El Enfoque Ecosistémico es una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos.

Integra las diferentes ciencias del medio biofísico y socioeconómico y el conocimiento tradicional con sus respectivas disciplinas, prácticas, metodologías y sistemas de innovación.

Igualmente se parte del reconocimiento que el ser humano y su cultura son parte integral de los ecosistemas y, por tanto, los objetivos de la gestión ambiental son de naturaleza eminentemente social. Se busca el uso sostenible, manejo integral y conservación de los sistemas naturales a largo plazo, basados en las necesidades de la sociedad en su conjunto y considerando que la sostenibilidad en la generación de los bienes y prestación de servicios ambientales depende de las condiciones biológicas, físicas y antrópicas que limitan su funcionamiento y productividad.

La adopción y puesta en práctica del Enfoque Ecosistémico implica integrar en el proceso de gestión ambiental a todos los actores o grupos involucrados y procurar el equilibrio entre sus intereses, a través de la participación, responsabilidad compartida y uso de todas las formas del conocimiento.

Esta visión de la gestión ambiental requiere flexibilidad y adaptabilidad, partiendo de la premisa que los ecosistemas son dinámicos y cambian tanto espacial como temporalmente y que estos cambios deben integrarse en el proceso, ya que tienen implicaciones sobre los mismos ecosistemas y en los sistemas naturales adyacentes.

El mayor reto para la implementación del Enfoque Ecosistémico es resolver el problema de la falta de coherencia y multiplicidad de las instituciones concurrentes, para lo cual se hace necesario propiciar la integración y coordinación de las agendas institucionales.

El Banco de Agua habrá de considerar este enfoque, para la consecución de sus objetivos.

#### **4.2.1 Marco teórico del Enfoque Ecosistémico**

**Territorio de Referencia.** El sistema de recursos del agua, dentro del territorio y la economía están dados en una democracia que puede ser: un país, una región administrativa o una cuenca hidrológica, en los cuales se puede intercambiar agua entre territorios (importaciones/exportaciones de agua).

**Usos del agua.** La economía utiliza agua por diversos caminos, traslada físicamente agua del medio ambiente para la producción y el consumo.

**Retornos.** En adición a la extracción del agua, la economía retorna agua al medio ambiente, lo cual se puede observar en la siguiente figura:

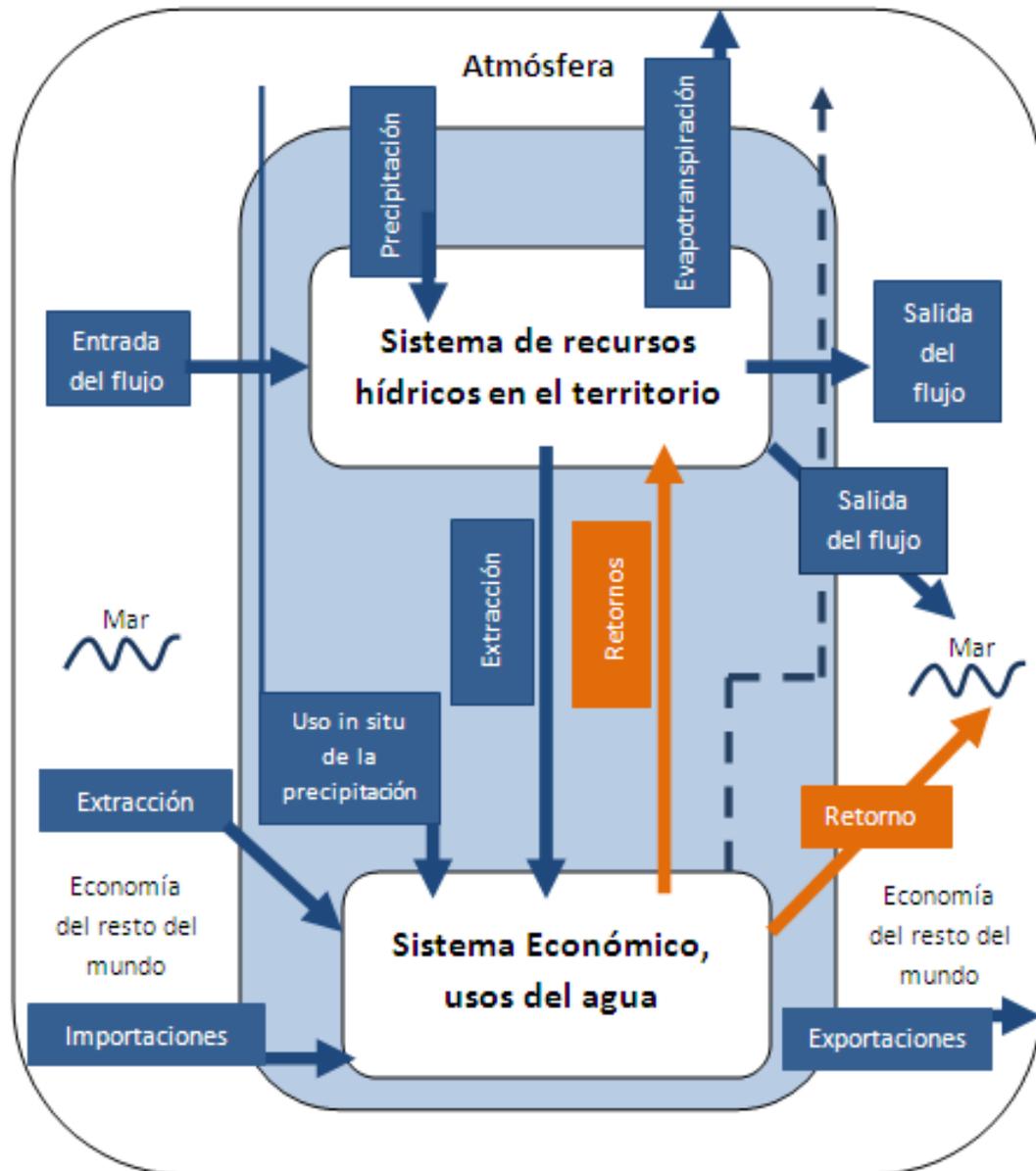


Figura 4. Marco teórico del Enfoque Ecosistémico.

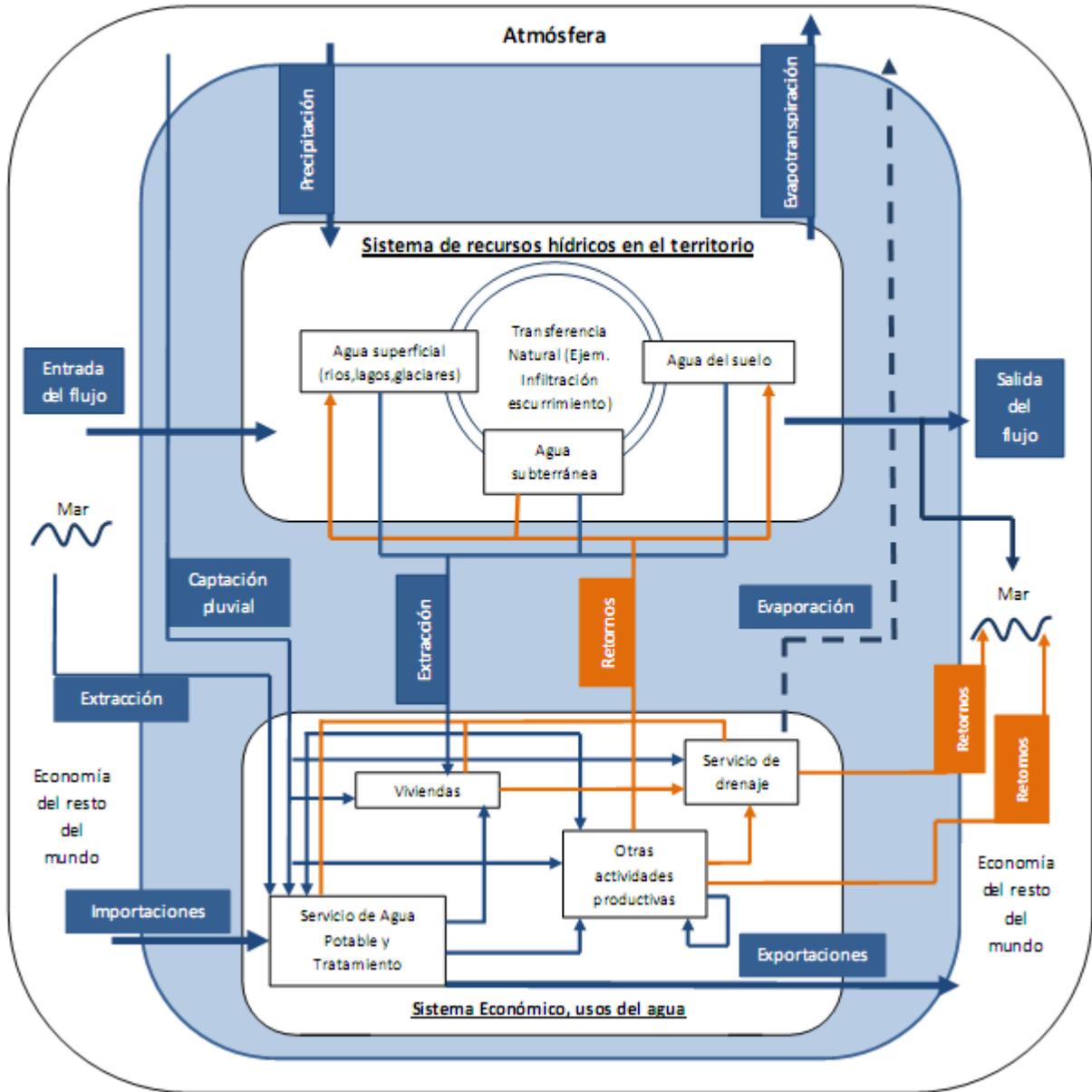


Figura 5. Relación entre actividades de la economía con el medio ambiente.

En esta figura se expanden las cajas del medio ambiente y la economía para explicar más detalladamente la relación entre las actividades de la economía con el medio ambiente, por medio de los flujos de extracción y retorno de estos dos grandes usuarios del agua.

#### 4.2.2 Tipos de flujos

En la construcción de la contabilidad del SEAW (Session on the System of Environmental-Economic Accounting for Water), se describe la interacción entre el medio ambiente y la economía. Cada tipo de flujo de origen (oferta) y de destino (uso), es claramente identificado:

##### 4.2.2.1 Flujos del medio ambiente hacia la economía

Los flujos del medio ambiente hacia la economía, involucran la extracción del agua del medio ambiente por los diferentes sectores económicos en el territorio de referencia, para la producción y el consumo.

El uso del agua, la cual es un recurso natural utilizado *in situ* o uso pasivo del agua, en donde no es esencial la remoción física del medio ambiente (uso no consuntivo), ejemplo, piscicultura, balnearios en ríos, etcétera.

El agua es extraída para ser utilizada por otras unidades económicas.

Los flujos dentro de la economía involucran intercambios entre los sectores económicos.

La siguiente figura describe el intercambio de agua entre el medio ambiente y la economía:

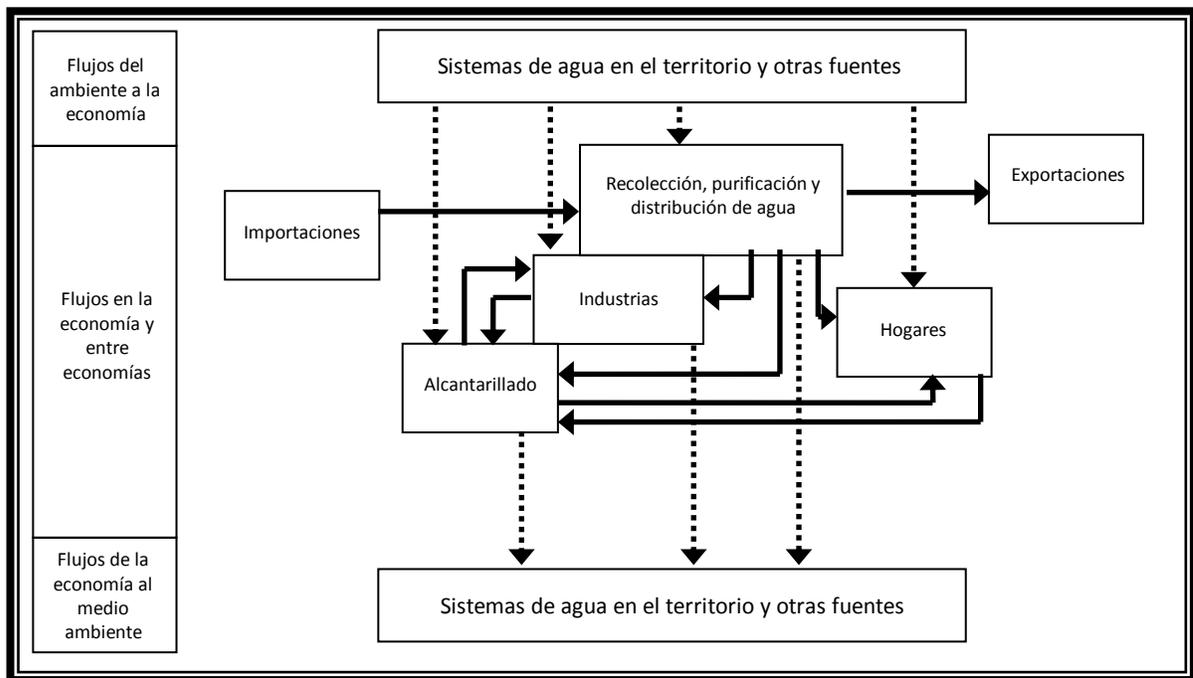


Figura 6. Descripción de los flujos entre la economía.

Fuente: ONU. SEAW 2006. p. 41. Series F, No.61, Rev.1 (ST/ESA/STAT/SER.F/61/Rev.1)

Generalmente la oferta de agua está a cargo de la Autoridad u organismo operador o el ente que la distribuye a los usuarios (empresas, viviendas, servicios y en algunos casos a la agricultura).

#### **4.2.2.2 Flujos de la economía hacia el medio ambiente**

Los flujos de agua que la economía regresa al medio ambiente, consisten en las descargas que se realizan, precisamente, al medio ambiente. Los sectores de la economía que ofrecen este flujo y son responsables del manejo de las descargas: las industrias, viviendas y demás entes que utilizan parcialmente los recursos hídricos, y el destino (usuario) es el medio ambiente. Esto es, se considera al medio ambiente como un usuario más del agua.

Estos flujos consideran la cantidad generada de agua y regresada al medio ambiente por medio de las descargas.

Los retornos son calificados de acuerdo a la captación promedio, esta distinción esta hecha entre los recursos del agua, y se incluye: agua superficial, subterránea, humedad del medio ambiente y otras fuentes, como océanos y mares.

Las descargas de agua generadas por el resto del mundo, son provistas por las unidades no residentes en el territorio.

Con base en los derechos de agua se establecen los mercados, que se entienden como lugares comunes donde convergen los intereses, las necesidades, aspiraciones, y conflictos entre oferta y demanda. Los mercados son en algunos casos, formales, en otros informales, de carácter legal e ilegal, regulados o libres. En los mercados confluyen factores económicos, de disponibilidad, de operación y mecanismos de regulación, que permiten el establecimiento de los Bancos de Agua.

### **4.3 Los Bancos de Agua como mitigadores del cambio climático**

Entre los escenarios producidos por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), se espera que el cambio climático intensifique el estrés actualmente padecido por los recursos hídricos, como consecuencia del crecimiento poblacional, las actividades económicas, los usos del suelo y en particular los procesos de urbanización. A escala regional, los bancos de nieve de montaña, los glaciares y los pequeños casquetes de hielo desempeñarán un importante papel respecto a la disponibilidad de agua dulce.

De acuerdo a las proyecciones del IPCC, las pérdidas de masa generalizadas de los glaciares y las reducciones de la cubierta de nieve de los últimos decenios se acelerarán durante el siglo XXI, reduciendo la disponibilidad de agua y el potencial hidroeléctrico, lo que alteraría la estacionalidad de los flujos en regiones abastecidas de agua de nieve de las principales cordilleras, donde vive actualmente más de la sexta parte de la población mundial.<sup>3</sup>

Se espera que en América del Norte se produzcan impactos del cambio climático tanto positivos como negativos. Los diversos impactos sobre los ecosistemas y los asentamientos humanos exacerbarán las diferencias subregionales en la producción de recursos sensibles al clima y la vulnerabilidad a los sucesos extremos. Se plantearán oportunidades y retos a la adaptación, que con frecuencia comprenderán factores múltiples de estrés (véase la Tabla 1).

En el caso de México, el cambio climático es un proceso en marcha que tendrá importantes consecuencias sobre la disponibilidad de sus recursos hídricos. Las diversas estimaciones coinciden en prever, hacia finales del presente siglo, incrementos de la temperatura a nivel mundial, de tres a cuatro grados centígrados.

Los cambios en la precipitación y en la temperatura producirán cambios en el escurrimiento y la disponibilidad del agua. Se espera con alto nivel de confianza que el escurrimiento se incremente de 10 a 40% a mediados del siglo XXI, a grandes latitudes y en algunas áreas húmedas tropicales, y que se reduzca de 10 a 30% en regiones áridas y semiáridas, en latitudes medias y en trópicos secos. Las áreas afectadas por sequías se proyecta que aumenten en extensión. Regionalmente, se esperan grandes incrementos en la demanda de agua para riego como resultado de los cambios climáticos.

Las investigaciones disponibles sugieren un incremento significativo a futuro de eventos de lluvias torrenciales, aún en aquéllas en que se prevé que la precipitación media vaya en decremento. El riesgo de inundación resultante presentará desafíos a la sociedad, la infraestructura física y la calidad del agua y se proyecta que afectará adversamente el desarrollo sustentable. El incremento de la temperatura afectará las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua dulce en lagos y ríos, con impactos predominantemente adversos en especies de agua dulce, en sus ecosistemas y en la calidad del agua. En áreas costeras, el incremento en el nivel del mar exacerbará las restricciones al recurso hídrico debidas al incremento en la salinización del agua subterránea.

Actualmente se están ensayando algunas estrategias de adaptación innovadoras en respuesta a los retos actuales relacionados con el clima (un ejemplo de ello son los Bancos de Agua), pero se han examinado pocos casos de la forma en que se podrían aplicar esas estrategias, ya que el clima regional sigue cambiando.

---

<sup>3</sup> IPCC. Reporte síntesis del Cambio Climático 2007.

Las cambiantes pautas de la temperatura, la precipitación, los portadores de enfermedades y la disponibilidad de agua requerirán respuestas de adaptación, incluidas por ejemplo, medidas que propicien una asignación y uso eficiente del agua y de los recursos asociados, inversiones en protección contra las tempestades y en infraestructura de abastecimiento de agua, así como en servicios de salud comunitarios.

Tabla 1: La adaptación del cambio climático en subregiones de América del Norte

Subregiones de América del Norte	Contexto de desarrollo	Retos y opciones de la adaptación al cambio climático
La mayoría o todas las subregiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mercados de productos básicos cambiantes.</li> <li>-Aprovechamiento intensivo de los recursos hídricos en grandes zonas nacionales y transfronterizas.</li> <li>-Amplios acuerdos sobre derechos, reivindicación de tierras y tratados nacionales y transfronterizos.</li> <li>-Expansión urbana.</li> <li>-Expansión del transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Función de los mercados de agua y medioambientales.</li> <li>– Modificación del diseño y el funcionamiento de los sistemas hídricos y energéticos.</li> <li>– Nuevas tecnologías y prácticas en agricultura y silvicultura.</li> <li>– Protección de ecosistemas amenazados o adaptación a nuevos paisajes.</li> <li>– Creciente función del turismo estival (clima cálido).</li> <li>– Riesgos de los sucesos extremos para la calidad del agua.</li> <li>– Gestión de la salud comunitaria para modificar los factores de riesgo.</li> <li>– Modificación de las funciones de la asistencia pública de emergencia y de los seguros privados.</li> </ul>
Frontera del Ártico	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistema de transportes invernales.</li> <li>– Estilos de vida indígenas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diseño para cambiar el permafrost y las condiciones del hielo.</li> <li>– Función de dos órganos económicos y de co-gestión.</li> </ul>
Regiones costeras	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disminución de algunos recursos marítimos comerciales (bacalao, salmón).</li> <li>– Desarrollo intensivo de zonas costeras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acuicultura, protección de hábitat, reducciones de las flotillas.</li> <li>– Planificación de zonas costeras en zonas de gran demanda.</li> </ul>
Grandes lagos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sensibilidad a las fluctuaciones del nivel de los lagos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ordenación para reducir los niveles medios sin aumento de la intrusión en el litoral.</li> </ul>

## 4.4 Consideración de las demandas para la estimación de precios

### 4.4.1 Uso agrícola

De acuerdo con datos asentados en el REPDA al 28 de febrero de 2010, a nivel nacional se tiene concesionado un volumen de 53,996 Mm<sup>3</sup>/año de agua para uso agrícola, de los cuales 36,352 son de origen superficial y 17,644 son de origen subterráneo.

Para estimar un modelo de precios para este uso, se debe considerar el agua que se tendrá disponible para el siguiente ciclo agrícola, con los datos de almacenamiento y agua disponible para el riego, según el Distrito de que se trate. También habrá de conseguirse información de los otros insumos necesarios para la producción agrícola, como las semillas, fertilizantes, cantidad de trabajo, etcétera. Los precios de estos insumos, al igual que el del líquido, deben ser considerados en referencia al precio del agua.

En la Ley Federal de Derechos (LFD), el agua para uso agrícola está exenta de pago (cuota cero), sin embargo, se tiene que pagar la cuota correspondiente al Distrito, por uso de su infraestructura. Con esa información entonces, se podrían estimar las demandas. Para este propósito servirá también contar con información relativa al *agua virtual* en la agricultura.

### 4.4.2 Uso en la industria

La industria tiene un volumen concesionado de 5,926 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales 4,494 son superficiales y 1,432 son del subsuelo.

Para una mejor aproximación en este sector, se requiere contar con la información de la matriz insumo - producto publicada por el INEGI, en la cual se desglosa el sector electricidad, agua y gas, para obtener los coeficientes técnicos; esto es, la cantidad del insumo agua que se requiere para la producción. Con la información de esta fuente y la de los censos económicos, se puede tener la información de los insumos diferentes al agua, así como sus precios.

Respecto al uso del agua para el sector industrial, la LFD considera diferentes cuotas, dependiendo de la zona de disponibilidad donde se localice el aprovechamiento. También sería de suma importancia, que el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) actualizara los índices de consumo de agua. Con toda esta información, se podrían estimar las demandas de este sector.

#### 4.4.3 Uso en servicios

Para este rubro se tiene un volumen concesionado menor, apenas de 1,151 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales, 472 son superficiales y 679 son subterráneos. Este sector habrá de estimarse en forma similar al uso industrial.

#### 4.4.4 Uso público urbano

Este uso, después del agrícola, es el uso consuntivo que más demanda agua, 11,349 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales 4,295 son superficiales y 7,054 son subterráneos.

Para la estimación de este sector, se deben considerar los costos de operación y mantenimiento de los organismos operadores, al igual que los de la infraestructura, incluidas las cuotas por el uso de las aguas nacionales.

Por estar fuera del alcance de este trabajo la determinación de los *precios del agua* para los usos antes referidos, se presentan como válidos los que actualmente se establecen en función de costos, infraestructura, calidad, disponibilidad, aporte del agua a la producción de bienes y servicios, operación y mantenimiento de los servicios e incluso costos ambientales (cuando éstos se establecen), por ejemplo, el pago por *servicios ambientales*.

Sin embargo, la consideración de un determinado valor o precio del recurso es premisa fundamental para los intercambios en el mercado de derechos o en el propio Banco de Agua al que se enfoca este estudio. Si no hay precio inicial adecuado (independientemente de quién lo establezca), no hay manera de valorar el peso de los intercambios, su beneficio y consecuentemente no es posible definir una política de asignación o reasignación conveniente.

Así los beneficios de los intercambios serán muy difíciles de cuantificar, no sólo desde el punto de vista económico sino también desde el social y el ambiental. El beneficio ambiental representa la sostenibilidad de todos los usos; la ausencia de precio no puede medir el costo de las pérdidas de los ecosistemas en aras de la utilidad, la productividad y la generación de ingresos a corto plazo, pero sí puede poner en riesgo la sobreexplotación, el deterioro y la sustentabilidad ambiental.

Un sistema adecuado de reasignación del agua debe tener, entre otras, las siguientes consideraciones:

##### **Económicas**

- Insumos
- Precios del agua
- Costo
- Beneficios

- No afectación de terceros
- Evitar acaparamientos y especulación
- Incremento de valor de producción de bienes y servicios
- Empleos
- Seguridad económica

#### **Sociales**

- Redistribución del ingreso
- Salud
- Confort
- Paisaje
- Cultura

#### **Ambientales**

- Recuperación de cuencas y acuíferos
- Disminución de la sobreexplotación
- Medio ambiente sano
- Conservación del ciclo hidrológico

Prioritariamente se sugieren las alternativas de determinación de precios de transacción en función de los costos y valor de la producción agrícola, considerando que este uso pudiera tener mayores incentivos para ceder volúmenes a cambio de un beneficio económico determinado, a través de mejores prácticas en el uso eficiente del recurso, en la aplicación eficiente de láminas de riego y la reconversión productiva.

## CAPITULO V. OPERACION DEL BANCO DE AGUA

La LAN introduce esta instancia de Banco de Agua, pero no la define con precisión ni manifiesta sus alcances, ni su forma de instituirse y mucho menos, de operarla.

### **LAN (Artículo 37 BIS)**

- “... establecer definitiva o temporalmente instancias en las que se gestionen operaciones *reguladas* de transmisión de derechos que se denominarán *Bancos del Agua*, cuyas funciones serán determinadas en los reglamentos respectivos.”

En el concepto del autor los siguientes serían los objetivos, justificación, funciones y alcances del Banco.

### **5.1 Objetivo general**

- Instalar, operar y administrar la instancia de un Banco de Agua que apoye la planeación, gestión, ordenamiento y regulación de las transmisiones de derechos de agua y los planes y programas de la Autoridad del Agua en las cuencas, como coadyuvante para restaurar el equilibrio en el balance hídrico y lograr la sustentabilidad ambiental de las regiones, mejorando la conservación, distribución, uso y aprovechamiento razonable y eficiente del agua, entre los diferentes usos, en vinculación con los intereses de la economía regional.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Coadyuvar a incentivar el ahorro y el uso racional del agua;
- Apoyar a los programas de recuperación de la cuenca que se trate;
- Fomentar mecanismos transparentes, flexibles, eficientes y jurídicamente seguros de transmisión de derechos;
- Apoyar a la Autoridad del Agua en la planeación, control, regulación y manejo de la transmisión de derechos;
- Fomentar mecanismos transparentes, flexibles, eficientes y jurídicamente seguros de transmisión de derechos;
- Motivar, facilitar y agilizar las transferencias de agua hacia actividades más eficientes, productivas, rentables y de mayor valor social, económico y ambiental;
- Incentivar el ahorro y el uso racional del agua;
- Gestionar, supervisar y vigilar las transmisiones; y
- Propiciar la salvaguarda y recuperación de la cuenca que se trate.

### 5.3 Funciones

- Determinar el valor y el precio del agua;
- Establecer mecanismos de evaluación del agua;
- Establecer el sistema financiero del agua;
- Distinguir la diferencia entre usos y usuarios; y
- Determinar *derechos* de propiedad, bien definidos.

Existe una tipología de los *derechos de agua*, que en forma resumida se puede expresar de la siguiente forma:

- **Derechos reales**, el poseedor de los derechos tiene el agua en forma plena.
- **Derechos virtuales**, el poseedor de los derechos tiene un título o documento oficial para explotar, usar o aprovechar el agua, sin posesión plena.
- **Arriendo, comodato, usufructo sin propiedad**, cuando un derechohabiente, real o virtual, cede temporalmente el uso parcial o total de sus derechos a un tercero, con o sin pago.

Para la asignación de los derechos se echa mano de instrumentos administrativos y financieros.

### 5.4 Justificación

- Facilitará la transferencia intra e intersectorial del recurso hídrico:
  1. De la agricultura no rentable hacia aquella rentable;
  2. Del campo a los municipios; y
  3. De la agricultura a la industria.
- Dará mayor seguridad jurídica a los agentes económicos en el intercambio de derechos de agua.
- Como incentivo, constituye una alternativa para corregir distorsiones administrativas en la asignación inicial del agua, por lo que no se considera que provoque conflictos sociales.

## 5.5 Estructura del Banco de Agua

Dado que se plantea un funcionamiento en estrecha coordinación con el Organismo de Cuenca que se trate, no se pretende crear una instancia onerosa, teniendo facultades como:

- Celebración de contratos;
- Aceptación de depósitos;
- Facultades concurrentes con la Autoridad del Agua (vigilancia, verificación de datos técnicos, análisis económicos y financieros);
- Proponer sanciones por incumplimiento de los contratos celebrados de transferencia de derechos; y
- Coordinación permanente con los Consejos de Cuenca, asociaciones de usuarios y otros organismos de la administración estatal y federal.

## 5.6 Reglas de Operación

El anteproyecto de las Reglas de Operación consta de seis capítulos y los transitorios:

**CAPITULO I.-** Disposiciones Preliminares.

**CAPITULO II.-** Del Banco.

**CAPITULO III.-** De los Sujetos.

**CAPITULO IV.-** De los Depósitos.

**CAPITULO V.-** Reglas Generales para el Proceso de Transmisiones.

**CAPITULO VI.-** Reglas Especiales y Aspectos Generales de las Transmisiones.

**TRANSITORIOS**

### Capítulo I

Se establecen la *Misión*, el *Objetivo General*, los *Objetivos Específicos*, las *Definiciones* y los *Mecanismos para la Instalación y Administración de un Banco de Agua* permanente en la cuenca para apoyar a la Autoridad del Agua en la regulación del mercado de derechos.

### Capítulo II

Se definen la *Naturaleza Jurídica* y las *Funciones* del Banco con base en la LAN, como un fideicomiso público de carácter mixto con autonomía de gestión, en la que participarían el Gobierno Federal y el Consejo de Cuenca. Asimismo, se establecen las funciones del *Comité Técnico* y de la *Gerencia Ejecutiva*.

### Capítulo III

Se establecen los lineamientos para la participación de los *Transmitentes* y los *Adquirentes* de los derechos de agua.

#### **Capítulo IV**

Se establecen las modalidades y condiciones de los *Depósitos*.

#### **Capítulo V**

Se reglamentan los procedimientos y obligaciones para gestionar *Contratos de Promesa de Transmisión* y *Contratos de Transmisión de Derechos de Agua*.

#### **Capítulo VI**

Se describe el proceso para el apoyo a la *Regulación de las Transmisiones de Derechos de Agua a través del Banco*: los requisitos de los contratos, los mecanismos de coordinación.

#### **Transitorios**

Se define la entrada en vigor de las Reglas de Operación.

### **5.6.1. Propuesta de Reglas de Operación para el Banco de Agua de la Cuenca Lerma Santiago Pacífico**

#### **C O N T E N I D O**

**CAPITULO I.-** Disposiciones Preliminares.

**CAPITULO II.-** Del Banco.

**CAPITULO III.-** De los Sujetos.

**CAPITULO IV.-** De los Depósitos.

**CAPITULO V.-** Reglas Generales para el Proceso de Transmisiones.

**CAPITULO VI.-** Reglas Especiales y Aspectos Generales de las Transmisiones.

**TRANSITORIOS.**

#### **CAPITULO I.- Disposiciones preliminares**

**Artículo 1. Objeto.** Son objeto de estas Reglas la instalación y administración del Banco de Agua permanente en la Cuenca Lerma Santiago Pacífico, en donde, de acuerdo con el artículo 37 BIS de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento (RLAN), se gestionen y celebren operaciones reguladas de transmisión de derechos de agua, así como de transmisión del uso de aguas, amparadas por uno o varios títulos de concesión.

Con base en las disposiciones de estas Reglas, el Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico y el Consejo de Cuenca organizarán y delimitarán las actividades del Banco, adecuando su integración, organización, estructura y funcionamiento a las necesidades hídricas, ambientales, económicas y sociales de la cuenca, incluidas las aguas superficiales y subterráneas, como las aguas residuales tratadas, mediante el establecimiento de un fideicomiso para captar y ejercer los recursos que le sean asignados.

Las presentes Reglas proponen la creación inicial de una oficina central concentradora del Banco, así como la instalación posterior, de ser posible dentro de las mismas instalaciones del Organismo o Consejo de Cuenca, de una oficina en cada ciudad capital de los estados con territorio en dicha cuenca; lo anterior facilitaría y haría más eficiente su manejo y operación.

Se propone la instalación inicial de una Gerencia Ejecutiva en la cuenca Corrales y, posteriormente, tres Subgerencias en las cuencas Angulo, Solís y Cuitzeo, dado que en dicha cuenca se presenta un mayor número de transmisiones de derechos y volúmenes de agua.

**Artículo 2. Misión.** Ser un instrumento institucional que facilite y haga transparentes las transacciones voluntarias de transmisión de derechos definitivas y las transmisiones provisionales de volúmenes de agua, amparadas en títulos de concesión vigentes, incentivando la reasignación eficiente del agua hacia actividades más productivas y de mayor valor social, económico y ambiental.

**Artículo 3. Objetivo General.** Coadyuvar en la solución de los problemas de escasez relativa de agua en la cuenca Lerma Chapala en el corto, mediano y largo plazos, así como en el logro del equilibrio en el balance hídrico de la Región, y propiciar su sustentabilidad ambiental, mejorando el uso, aprovechamiento, conservación y distribución del agua en sus diferentes usos, para apoyar el bienestar social y el desarrollo y crecimiento de la economía regional.

**Artículo 4. Objetivos Específicos.**

I. Contribuir al uso eficiente y el consiguiente ahorro del agua, y lograr un uso racional de este recurso en la Cuenca Lerma Santiago Pacífico;

II. Motivar la transferencia de agua a puntos y actividades de mayor eficiencia y productividad para su explotación, uso o aprovechamiento;

III. Mitigar el acaparamiento de caudales y volúmenes de agua mediante mecanismos de regulación del mercado de derechos de agua; y

IV. Propiciar la restauración de cuencas hidrológicas y de acuíferos y recuperar acorde con los preceptos establecidos en la LAN y su RLAN, con particular énfasis en aquellos sobreexplotados, sobreconcesionados, o en estado de sequía o de emergencia por escasez permanente o temporal de agua, así como en zonas reglamentadas, de veda y de reserva.

V. Recuperar recursos hídricos con fines ambientales y para salvaguarda del caudal ecológico, acorde con los preceptos establecidos en la LAN; y fomentar mecanismos flexibles, ágiles y eficientes de reasignación del agua en forma temporal o definitiva, afectando parcial o totalmente los derechos amparados en títulos de concesión o asignación vigentes.

**Artículo 5. Definiciones.** Las siguientes palabras, conceptos y términos utilizados en estas Reglas tendrán los siguientes significados, a menos que el contexto en el cual se apliquen lo indique de forma distinta en forma explícita.

I. Administrador.- Un Gerente designado por el Director General del Organismo de Cuenca, a propuesta del Consejo de Cuenca.

II. Adquirente.- Persona física o moral, de carácter público o privado que adquiere del oferente un derecho o título de concesión de agua, o volúmenes de agua propiamente dicha, amparado en un título de concesión vigente, a cambio de una contraprestación o compensación determinada y definida de antemano por las partes.

III. Autoridad del Agua.- Cuando competa a los asuntos de carácter federal y nacional establecidos en la Ley se referirá a la Comisión Nacional del Agua; para el caso de los asuntos que involucran a la Región o Cuenca Hidrológica, se referirá al Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico.

IV. Agua ahorrada.- La cantidad de agua determinada por un volumen anual y su distribución mensual, que no sea utilizada por el titular o titulares de una concesión para explotación, uso o aprovechamiento de agua subterránea o superficial, ya sea porque: 1) en determinado ciclo o período, en el contexto de uno o varios años, decida no utilizarla y la ahorra físicamente a través del Banco en la cuenca o acuífero , 2) tenga asignados volúmenes superiores a los que requiere; 3) debido al incremento de eficiencias por prácticas, técnicas o tecnologías, cuente con volúmenes excedentes en relación con las necesidades totales establecidas por el título o títulos de concesión correspondientes, y 4) la contraprestación o compensación que adquirirá en el mercado por el recurso, sea superior al beneficio medio esperado por utilizar su agua; siempre y cuando los volúmenes en los cuatro casos señalados, sean susceptibles de transmitirse, enajenarse en un mercado secundario de derechos de agua, sea a través del Banco o directamente con un posible adquirente.

V. Banco.- El Banco de Agua de la Cuenca Lerma Santiago Pacífico.

VI. Certificado libremente transmisible.- Título de naturaleza jurídica mediante el cual una persona física o moral acredita ser titular de derechos de aguas, a través de una concesión vigente en términos de Ley. Estos certificados no sustituyen al título de concesión pero se derivan de él y amparan formalmente diferentes proporciones de volúmenes posibles a ser operados a través del Banco. Pueden ser fracciones hasta por el total anual de los volúmenes titulados. Tendrán vigencia de hasta cinco años o hasta la fecha de vencimiento del título de concesión. El volumen que amparan estos certificados nunca será menor de 10,000 metros cúbicos ó sus múltiplos. Operarán exclusivamente cuando se trate de operaciones de transmisión temporal del uso del agua.

VII. Certificado de opción de compra de derechos.- Documento que expide el Banco, en papel seguridad, que le otorgan a su poseedor opción preferente para adquirir derechos de agua, así como volúmenes de agua en forma provisional a través del Banco.

VIII. Colocación de certificados de opción de compra de derechos.- Se refiere a la colocación anticipada en el Banco de certificados de opción a compra.

IX. Comisión.- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

X. Concesión.- De acuerdo con la fracción XIII del artículo 3 de la Ley: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de la Comisión o del Organismo de Cuenca que corresponda, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público o privado, excepto los títulos de asignación; y que se encuentra inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA).

XI. Contrato.- Acuerdo privado de voluntades debidamente protocolizado y suscrito en términos de Ley, mediante el cual se fijan las condiciones de depósito de promesas de adquisición o transmisión y/o de las mismas transmisiones de derechos de uso del agua y agua propiamente dicha, amparadas por concesiones vigentes específicas y, en su caso, por las anotaciones marginales o preventivas que deban existir en el REPGA;

XII. Comité.- El Comité de Evaluación, Aceptación de Depósitos y Control de Operaciones del Banco, estará conformado por cuando menos los siguientes miembros: 1 representante de cada estado, 3 representantes de los usos más representativos de la Región (con la conformidad de la Asamblea de Usuarios del Consejo de Cuenca), 2 ciudadanos de reconocida solvencia moral en la cuenca y 3 representantes del Gobierno Federal (SEMARNAT, CONAGUA y/o SHCP). Este Comité decide sobre: 1) la aceptación o no de depósitos, 2) la aprobación de operaciones de adquisición de derechos de agua o su donación en forma de títulos de concesión, 3) la aprobación de operaciones de transmisión del uso de aguas amparadas en título o títulos de concesión vigentes. En todos los casos el Banco, a través de este Comité sancionará y verificará tales operaciones.

XIII. Derechos de agua.- Potestad jurídica de explotar, usar o aprovechar y, en su caso, transmitir aguas nacionales superficiales o subterráneas y aguas residuales tratadas, adquiridos o autorizados en forma de títulos de concesión u obtenidos por medio de una transmisión formalizada con un tercero o por el Banco, por el total o parte de los derechos, por la totalidad del tiempo de vigencia del título de concesión y para un determinado uso o usos, de acuerdo con la LAN y sus Reglamentos.

XIV. Depósito.- Acto mediante el cual las personas físicas o morales llamadas, según el caso, oferentes o adquirentes, depositan contratos de promesa de transmisión o adquisición amparados mediante concesión vigente al Banco para su custodia, administración y, en su caso, transmisión de los derechos o del caudal de agua propiamente dicha en los términos y con las condiciones pactadas por las partes. Las condiciones de caducidad o extinción previstas en el artículo 29 BIS 3 de la Ley de Aguas Nacionales, referentes a las causales de falta de uso parcial o total de los volúmenes concesionados, no se interrumpirán para aquellos derechos de agua depositados a través de los contratos en el Banco, salvo que el potencial oferente pague la cuota de garantía a que se refiere el mismo artículo.

XV. Depositante.- El titular de derechos de agua amparados mediante concesión vigente que deposita un contrato de promesa de transmisión por la totalidad o parte de sus derechos en el Banco, o bien el potencial adquirente que cumpla con los requisitos y haya firmado un contrato de promesa de adquisición de derechos que deposite en el Banco. En ambos casos, los depósitos deberán ser previamente aceptados por el Comité, siempre y cuando se comprueben los derechos legítimos de ambos, y además se cumpla con los requerimientos económicos, sociales y ambientales establecidos por la Autoridad del Agua para la cuenca.

XVI. Fideicomiso.- Instancia y figura jurídica financiera para el manejo de los recursos del Banco que estará conformado por un fiduciario, los fideicomitentes y los fideicomisarios.

XVII. Fiduciario.- Institución bancaria comercial de primer piso, que se encargará de manejar los recursos y llevar a cabo las operaciones financieras del Banco.

XVIII. Gerente.- El Gerente Ejecutivo nombrado por el Comité, será quien administrará al Banco y el jefe de personal. El Gerente, o la persona a quien éste designe, será el representante legal del Banco.

XIX. Organismo.- El Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico.

XX. Persona.- Persona física o moral, de carácter público o privado que interactúa como adquirente o transmitente de un derecho o título de concesión vigente o de volúmenes de agua propiamente dichos, en el Banco.

XXI. Registro de adquirente potencial.- Registro, amparado en un contrato de promesa de adquisición, que se firma con y se deposita en, el Banco, y le otorga al poseedor opción preferente para adquirir derechos de agua, así como volúmenes de agua en forma provisional a través del Banco. Este registro merecerá una anotación preventiva, por parte de la Autoridad del Agua en el REPDA.

XXII. Reglamento.- El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (RLAN);

XXIII. Secretaría.- La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT);

XXIV. Transmisión de derechos de agua.- Acto jurídico mediante el cual una persona denominada transmitente, transmite (directamente o a través del Banco) en forma parcial, total, y definitiva, a un tercero denominado adquirente, derechos de agua amparados en título de concesión vigente del cual es titular; a cambio de una contraprestación determinada y definida de antemano por las partes.

XXV. Transmisión temporal del uso de aguas.- Acto jurídico mediante el cual se transmite, en forma temporal (directamente o a través del Banco) o a un tercero denominado adquirente, el uso de las aguas amparado en título de concesión vigente (sin modificar sus condiciones) del cual se es titular, a cambio de una contraprestación o compensación determinada y definida de antemano por las partes.

XXVI. Transmitente.- Persona física o moral, de carácter público o privado que transmite en forma parcial, total y definitiva o temporal, al Banco o a un tercero, un derecho, o título de concesión de agua o caudales de agua propiamente dicha, amparados en título de concesión vigente; a cambio de una contraprestación determinada y definida de antemano por las partes.

XXVII. REPDA.- Registro Público de Derechos de Agua.

En adición, tendrán aplicación en lo conducente las definiciones contenidas en el Artículo 3 de la Ley de Aguas Nacionales.

**Artículo 6. Mecanismos.** El mercado regulado a que se refieren estas Reglas se podrá inducir mediante los siguientes mecanismos:

I. Depósitos autorizados de contratos de promesa de transmisión, con el objeto de ser transmitidos en forma definitiva, o bien la colocación autorizada de volúmenes de agua amparados en título o títulos de concesión vigentes que se pretendan transmitir temporalmente; en ambos supuestos procederá la transmisión, previo dictamen de la Autoridad del Agua;

II. Depósitos autorizados de contratos de promesa de adquisición de derechos y volúmenes de agua propiamente dicha; y

III. Registro de contratos de promesa de transmisión o adquisición potenciales, aceptados por el Comité.

**Artículo 7. Ajuste a la legislación aplicable.** Los actos y contratos celebrados en el marco de estas Reglas se ajustarán a lo dispuesto por la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.

## **CAPITULO II.- Del Banco**

**Artículo 8. Naturaleza jurídica.** El Banco de Agua de la Cuenca Lerma Santiago Pacífico es una instancia integrada al Consejo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico, pero la gestión específica y plena de los recursos que se le asignen o capte por sus operaciones; tendrá una naturaleza autónoma y realizará sus gestiones de ingreso o egreso de sus recursos a través de un fideicomiso.

**Artículo 9. Funciones.** En términos de Ley, el Banco tendrá las siguientes funciones:

I. Facilitar a través de las transmisiones, la reasignación eficiente de derechos y volúmenes de agua, considerando las mejores opciones económicas, financieras, sociales y tecnológicas de explotación, uso o aprovechamiento de aguas;

II. Facilitar e intervenir directamente en acciones de adquisición y transmisión de derechos, que voluntariamente se soliciten al Banco;

III. Recibir, en calidad de depósito y con objeto de transmisión, contratos de promesa de transmisión o adquisición de derechos de agua, amparados por un título de concesión, o de contratos para proporcionar a un tercero en forma provisional volúmenes de agua que se pretenda transmitir sin modificar las características del título de concesión vigente;

IV. Proponer e instrumentar planes y programas para las operaciones de transmisión de derechos de agua, de acuerdo con los propios programas que instrumente la Autoridad del Agua para el uso eficiente, la reducción de consumos, regularización de usuarios o reordenamiento administrativo de la cuenca;

V. Inducir criterios de mercado para la determinación de los montos compensatorios por las operaciones de transmisión que realice el Banco;

VI. Proponer precios o montos de compensación regionales de referencia de las transacciones, conforme a los procedimientos de determinación, cálculo y vigencia, dadas las condiciones de mercado de derechos que se presenten;

VII. Gestionar los pagos a efectuarse a los transmitentes de derechos y volúmenes de agua, así como determinar las comisiones que deberán ser cubiertas al Banco por los beneficiarios de tales transmisiones;

VIII. Gestionar, a nombre de los usuarios, las altas, bajas y modificaciones correspondientes de derechos inscritos o por inscribirse en el REPDA, que sean operados en el Banco; así como las anotaciones marginales o preventivas en el REPDA;

IX. Vigilar, con el apoyo de la Autoridad, que la disposición del recurso de los derechos o volúmenes de agua adquiridos se haga efectiva y que se cumplan fiel y oportunamente las cláusulas estipuladas en los contratos;

X. Acordar con el Organismo y el Consejo de Cuenca, mediante acuerdos de carácter general, la definición, operación, evaluación, vigilancia y modificación periódica de las Reglas de Operación del Banco y las condiciones de celebración de los actos en su ámbito de competencia; y desarrollar y mantener sistemas de información transparentes y públicos sobre las operaciones del Banco;

XI. Establecer, con apoyo del Comité, las sanciones por incumplimiento a los contratos celebrados de transmisión de derechos de agua, y de volúmenes de agua propiamente dichos conforme al derecho común y la normativa regional adicional a las presentes Reglas que establezca para este propósito el Organismo de Cuenca y las disposiciones generales que fije la Comisión;

XII. Fomentar entre particulares las transmisiones de uso de aguas amparadas en títulos de concesión vigentes, independientemente de que sean, o no, operadas por el Banco;

XIII. Las demás que le sean encomendadas por el Consejo de Cuenca o la reglamentación aplicable.

#### **Artículo 10. Comité de Evaluación, Aceptación de Depósitos y Control de Operaciones del Banco.**

I.- Son funciones del Comité de Evaluación, Aceptación de Depósitos y Control de Operaciones:

Decidir, de acuerdo con la Ley y los lineamientos de la Autoridad, sobre: 1) la aceptación o no de depósitos, y 2) la aceptación aprobación de operaciones de transmisión del uso de aguas amparadas en título o títulos de concesión vigentes.

En todos los casos el Banco, a través de este Comité, sancionará y verificará tales operaciones y otras que llegara a efectuar el Banco, y las someterá a la autorización de la Autoridad del Agua, en su caso.

II.- Son funciones de la Gerencia Ejecutiva:

1) Instrumentar programas de transmisión de derechos; 2) Recibir solicitudes por parte de interesados/beneficiarios; 3) Efectuar los estudios jurídico, administrativo y financiero sobre la viabilidad y procedencia de solicitudes; 4) Elaborar metodología y acciones respecto a la compensación por renuncia a derechos de agua de sus titulares; 5) Verificar el otorgamiento de la compensación a favor del (los) titular (es) de derechos de agua; 6) Organizar reuniones con posibles beneficiarios para presentar los programas del Banco; 7) Girar instrucciones al fiduciario para la entrega efectiva de recursos a los beneficiarios; 8) Dar seguimiento a programas implementados por el Banco y evaluar la eficacia de los mismos; 9) Concurrir con autoridades en la inspección y vigilancia del cumplimiento de lo pactado en los convenios y contratos celebrados por el Banco; 10) Auxiliar en el procedimiento administrativo para cancelación y/o expedición de títulos, reducciones de volúmenes y anotaciones en el REPGA; 11) Sumarse a, y fomentar, programas similares a los implementados por otras instancias; y 12) Promover por distintos medios sus servicios, funciones y operaciones en beneficio de la Cuenca Lerma Santiago Pacífico.

**Artículo 11. Cobro de servicios.** Por las operaciones que realice el Banco se pagarán las comisiones que al efecto se establezcan en las disposiciones complementarias correspondientes, considerando los costos administrativos y operativos en los que incurra el Banco para cumplir con su objeto (se propone el 4% de comisión sobre el monto total de las transacciones).

### **CAPITULO III.- De los sujetos**

**Artículo 12. Titularidad.** Podrán ser sujetos de actos jurídicos a celebrarse en el ámbito del Banco, en calidad de transmitentes o depositantes, las personas físicas o morales titulares de derechos de aguas vigentes, y en calidad de adquirentes, cualquier persona física o moral que se ajuste a los lineamientos y condiciones establecidos en estas Reglas, así como en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, para ser considerado como tal.

**Artículo 13. Iniciativa de parte o convocatoria.** Se puede ser transmitente o depositante de derechos de agua o de contratos para proporcionar provisionalmente volúmenes de agua amparados en títulos de concesión vigentes, a iniciativa de parte interesada, o bien mediante convocatoria o invitación expedidas por el Banco o por Autoridad competente para tal efecto.

**Artículo 14. Autorización preliminar.** En el caso de que la titularidad de los derechos de agua provenga o tenga conexión con derechos de agua de una colectividad o donde existan terceros que puedan tener interés legítimo, el Banco, previo a la celebración del depósito o transmisión, deberá obtener constancia de la persona u órgano de representación de la persona o colectividad correspondiente, así como de la Autoridad y el REPGA, sobre la titularidad así como de la disponibilidad de los derechos de agua o de los volúmenes de agua a transmitirse.

**Artículo 15. Autorización complementaria.** En casos en que la disposición efectiva del recurso dependa de terceras personas además del titular de derechos de agua, el Banco deberá cerciorarse y establecer los mecanismos conducentes para asegurar la entrega efectiva del agua en la forma y términos convenidos. En su caso, requerirá la conformidad y asentimiento de los terceros interesados.

**Artículo 16. Acreditamiento de titularidad, volúmenes y vigencia.** La titularidad de los derechos se acreditará con el título correspondiente y con las demás constancias y documentos que establezcan las presentes Reglas o la LAN y su RLAN. En toda transmisión, el Banco deberá solicitar constancia del REPGA para cerciorarse de los volúmenes, la vigencia de los derechos respectivos en favor del titular y que esté al corriente en los pagos correspondientes. Una vez acreditado lo anterior, el Banco podrá optar por aceptar como objeto de la transmisión un contrato de promesa de transmisión. Asimismo, se deberá establecer el compromiso de proveer los mecanismos que sean necesarios para que la transmisión física pueda llevarse efectivamente a cabo.

#### **CAPITULO IV.- De los depósitos**

**Artículo 17. Modalidades.** El depósito en el Banco tiene las modalidades siguientes:

- I. Colocación autorizada de contratos de promesa de transmisión de derechos en forma definitiva, total o parcial;
- II. Colocación autorizada de contratos de promesa de adquisición de derechos;
- III. Colocación autorizada de contratos de promesa de transmisión de caudales para proporcionar agua a terceros en forma temporal, siempre y cuando no implique la modificación del título de aprovechamiento y;
- IV. Adquisición de derechos para no uso de agua y su conservación, con fines ambientales.

**Artículo 18. Procedimiento.** Para colocar un contrato en el Banco correspondiente a cualquiera de las modalidades antes establecidas se seguirá el siguiente procedimiento:

- I. El depositante deberá formular solicitud de depósito, en formato previamente establecido por el Banco; esta solicitud debidamente requisitada será registrada por el Banco, el cual podrá requerir información adicional al solicitante en caso de estimarlo procedente, con base en la normativa regional adicional al presente Reglamento que fije el Organismo, y a las disposiciones generales que establezca la Comisión.

II. Una vez reunida la información necesaria, el Banco gestionará en su caso, ante el REPDA, la conformidad en términos de titularidad, volúmenes y vigencia del o los títulos de concesión motivo de la transmisión, solicitará el dictamen técnico de viabilidad a la Autoridad y turnará la solicitud al Comité, el cual deberá emitir su opinión fundada y motivada en un plazo no mayor de 15 días hábiles a partir del registro de la solicitud en el Banco.

III. Obtenida la opinión, el Banco analizará y determinará la procedencia o improcedencia del depósito dada la concesión que ampara los volúmenes de agua cuyo uso se pretenda transmitir definitiva o provisionalmente, debiendo notificar dicha respuesta en un plazo máximo de 10 días hábiles a partir del vencimiento del término para la determinación correspondiente del Comité.

Dicha notificación, deberá efectuarse tanto a la parte solicitante como al Organismo de Cuenca y al REPDA.

IV. En caso de aceptación del depósito se abrirá expediente y quedará, en calidad de depósito, el contrato de promesa de transmisión o de adquisición en su caso.

**Artículo 19. Dictamen técnico.** En los casos que establezcan la legislación respectiva o estas Reglas, el Banco, antes de aceptar el depósito correspondiente, deberá obtener un dictamen técnico favorable por parte de la Autoridad. Dicho dictamen técnico será complementario a las acciones que realicen el REPDA y el Banco para aceptar y evaluar las transmisiones de derechos y volúmenes de agua.

**Artículo 20. Cancelación del depósito.** El Banco puede proceder a la cancelación de un depósito efectuado cuando éste sea:

I. Proveniente de un derecho del agua no vigente o inexistente;

II. Cuando el derecho esté suspendido, revocado o extinguido;

III. Cuando de acuerdo con estudios técnicos que realice la Autoridad, aparezcan evidencias fehacientes sobre la no titularidad o dudas sobre la legitimidad del derecho en términos de disponibilidad, incompatibilidad en la ubicación hidrológica de posibles adquirentes, o alguna otra causa en la que se presuma puedan existir dificultades físicas o técnicas de acceso real al agua por parte de los adquirentes, debidamente fundada y motivada;

IV. Por causas de emergencia o necesidad graves, que produzcan la inviabilidad de sostener el depósito efectuado a juicio de la Autoridad;

V. Cuando el depósito contravenga alguna disposición específica de orden o de interés público;

VI. Cuando exista mandamiento u orden judicial que impida la explotación, uso o aprovechamiento del agua que es objeto de dicho derecho; o disposición legal que así lo establezca.

En los casos señalados, la cancelación del depósito será apoyada por resolución fundada y motivada emitida por la Autoridad, informándose de ésta al Comité.

**Artículo 21. Información de los depósitos y de las transacciones del Banco.** El Banco en tanto depositario, deberá notificar a las autoridades correspondientes del Organismo de Cuenca, o de la Comisión, dentro de un lapso de 15 días hábiles siguientes a la recepción y aceptación de los depósitos, el número, volumen y características generales y específicas de los depósitos efectuados, así como de cualquier otro acto jurídico relativo a los mismos.

## **CAPITULO V. Reglas generales para el proceso de transmisiones**

### **Artículo 22. Reglas Generales:**

I. Cuando lo juzgue pertinente el Banco emitirá una convocatoria en al menos los dos diarios de mayor circulación de la Región para promover, entre aquellos posibles transmitentes potenciales de derechos o de volúmenes de agua cuyos derechos estén amparados en títulos de concesión vigentes, la disposición a transmitir sus títulos o volúmenes de agua, a través del Banco;

II. El Banco convocará por la misma vía y procedimiento a posibles adquirentes potenciales de derechos o de volúmenes de agua, asentados en la misma cuenca, subcuenca o acuífero;

III. Los titulares de las concesiones interesados deberán formular solicitud para depósito de contratos con objeto de transmisión de derechos o de volúmenes de agua que estén amparados en título o títulos de concesión vigentes, adjuntando a la misma los documentos y datos que requiera el Banco;

IV. El Comité se reunirá en pleno, analizará la viabilidad, y aceptará o no aprobará o rechazará las solicitudes presentadas, de acuerdo con lo establecido en estas Reglas y en la Ley y su Reglamento; en todos los casos invariablemente notificará sus determinaciones a los interesados en un plazo que no excederá de 15 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud referida;

V. En el caso de que sea aceptada la solicitud, se formulará un contrato de depósito con objeto de transmisión, con vigencia máxima de cinco años, siempre y cuando el título o certificado que los ampare no se extinga por vencimiento o revocación, garantizando la operación con el contrato de promesa de transmisión mismo que quedará depositado en el Banco;

VI. Durante el lapso del depósito los derechos se pierden por la caducidad a que se refieren la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, salvo que el depositario pague la cuota de garantía a que se refiere la Ley;

VII. Cuando se realice la transmisión, el transmitente solo negociará el 90% del total del volumen que amparan los derechos, el 10% restante se destinará a fines ambientales y el adquirente pagará un porcentaje determinado sobre el monto de la transacción al Banco, por el trámite administrativo;

VIII. Un derecho del agua puede ser usado como lo autoriza la Ley de Aguas Nacionales, mientras esté depositado en el Banco;

IX. Los depósitos no obtendrán interés alguno a favor del transmitente potencial. El depositante transmitente podrá cancelar cuando lo desee su contrato depositado siempre y cuando avise oportunamente al Banco. No se reintegrará el pago efectuado por servicios administrativos pagados al Banco;

X. Previo a la realización de las transacciones de transmisión de derechos, se deberá contar con constancia expedida por el REPDA para la acreditación de la titularidad, volúmenes y vigencia de los derechos a transmitirse;

XI. Al efectuarse la transmisión, el Banco promoverá ante la Autoridad, en los casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la Ley, la inscripción o anotación marginal o preventiva de la transmisión en el REPDA, cuya temporalidad será la misma del contrato en el caso de transmisión provisional, la presentación de solicitud de baja definitiva, provisional, total o parcial de los derechos inscritos y alta al adquirente; y en su caso la cancelación de la toma de suministro o pozo del transmitente. Asimismo, cuando fuese necesario, la modificación del título de concesión del transmitente y la expedición de nuevo título de concesión a nombre del adquirente.

**Artículo 23. Derecho de preferencia.** En igualdad de circunstancias y montos de compensación por operaciones de transmisión de derechos y volúmenes de agua equivalentes, tendrán preferencia en la adjudicación de contratos de transmisión de derechos de agua en forma directa en el orden que a continuación se especifica:

I. Los municipios o entidades a cuyo cargo esté la prestación de servicios de agua potable;

II. El orden de prelación que fije el Organismo de Cuenca, en virtud de lo que establece La Ley de Aguas Nacionales y el propio reglamento de la Región.

El anterior orden de preferencia no surtirá efectos en caso de emergencia ambiental o de necesidad extrema (seguridad nacional) determinados por la Autoridad, conforme a sus atribuciones de Ley, que hagan necesaria la adjudicación de derechos de agua en forma distinta o cuando se trate de protección, salvaguarda o restauración ecológica de mantos acuíferos, cuencas, subcuencas y ecosistemas vitales para la sustentabilidad del agua disponible.

**Artículo 24. Lista de transmitentes y adquirentes potenciales.** El Banco llevará en forma actualizada y fidedigna, y publicará periódicamente en el Diario Oficial de la Federación y en cuando menos dos diarios de circulación nacional, una lista de potenciales transmitentes y adquirentes de derechos de agua. Esta lista sólo servirá de base preferente para girar las invitaciones que realice el Banco, para promover las transacciones objeto del Banco.

## **CAPITULO VI. Reglas especiales y aspectos generales de las transmisiones**

**Artículo 25. Inscripción en el Registro.** Al efectuarse cualquiera de las transmisiones contempladas anteriormente, el contrato o acto mediante el cual dicha transferencia se hubiese llevado a cabo, deberá inscribirse en el REPDA, y será necesario inscribir en una anotación marginal o preventiva, la operación respectiva.

**Artículo 26. Operaciones entre particulares.** El Banco es independiente de las acciones de libre compra venta que realicen los usuarios fuera de su ámbito.

**Artículo 27. Efectos legales de las transmisiones con respecto a las concesiones.** Los derechos transmitidos en el ámbito del Banco no se tomarán, bajo ningún concepto, como prueba de excedentes ni de falta de uso para efectos de modificación o revocación de las concesiones otorgadas.

**Artículo 28. Requisitos de los contratos.** Los contratos celebrados por el Banco deberán contener, entre otros, los siguientes requisitos:

- a) Nombre y generales de los contratantes.
- b) Fecha de celebración de operaciones.
- c) Modalidades, tipo y condiciones de la operación.
- d) Determinación de titularidad de derechos.
- e) Inserción de la constancia expedida por el REPDA respecto a la titularidad y vigencia de los derechos.
- f) Fijación del monto de compensación, precio, forma y términos para su liquidación.

g) Garantías a otorgarse.

h) Conformidad de terceros, cuando ésta sea necesaria.

i) Inserción, en su caso, del dictamen técnico favorable por parte de la Comisión.

**Artículo 29. Coordinación.** Para la planeación, operación y evaluación del sistema de transferencias de derechos y de volúmenes de agua, el Banco se coordinará con el Organismo de Cuenca y con la Comisión en los casos que a ésta le compete conforme al Párrafo IX del Artículo 9 de la Ley de Aguas Nacionales. De acuerdo al artículo 20 de la Ley, la Autoridad que corresponda podrá coordinarse a su vez con los Gobiernos de los Estados o Municipios a través de convenios de colaboración administrativa para realizar algunas actividades técnicas o administrativas que apoyen el funcionamiento del Banco, de acuerdo con las presentes Reglas.

**Artículo 30. Registro de transferencias.** Las operaciones que se lleven a cabo en el ámbito del Banco deberán inscribirse en el REPDA, y registrarse en el sistema de información y control del Banco, en los términos y con las condiciones establecidas en las presentes Reglas así como de conformidad con la legislación aplicable.

**Artículo 31. Publicidad.** El Banco publicará periódica y detalladamente las operaciones que efectúe. Además de las disposiciones contenidas en estas Reglas, deberá tener a disposición del público en general información completa sobre listas de transmitentes y adquirentes, proyección de transmisiones por lo menos para el año calendario siguiente, de las transacciones efectuadas, la cuenca, subcuenca o acuífero al que correspondan; así como de los demás datos que permitan a los particulares conocer con certeza y presteza las operaciones realizadas y a realizarse por el Banco.

**Artículo 32. Auditorías.** El Organismo de Cuenca, por cuenta propia o a petición de la Comisión, o la Secretaría, o de los fideicomitentes, podrá practicar auditorías al Banco como medida de control y vigilancia sobre la transparencia y legalidad de las operaciones celebradas por éste.

**Artículo 33.** Para fijar el valor de compensación de referencia de las transacciones para adjudicación, el Banco tomará el valor equivalente al beneficio medio que se esperaría al utilizar el agua que es objeto de transmisión y que eventualmente no se utilizaría en el uso motivo de la concesión (salvo en aquellos casos en los cuales deban aplicarse criterios distintos a los de eficiencia económica). Cuando se requieran aplicarse criterios distintos, el Organismo de Cuenca deberá justificarlos plena y previamente, y publicarlos con anticipación para que los interesados conozcan de tales disposiciones y adecuen sus solicitudes y propuestas.

**Artículo 34.** Utilizando el Enfoque Ecosistémico, el Banco definirá y mantendrá actualizada una metodología para la asignación eficiente del agua considerando un plan de recuperación de la cuenca o sus acuíferos de manera que se promueva la conservación y el uso sustentable del

agua de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales en los programas de reasignación correspondientes. Dichos planes fijarán las políticas de actuación del propio Banco, para la toma de decisiones respecto a las autorizaciones de las transacciones que se realicen.

## **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.** Las presentes Reglas entrarán en vigor a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

## Conclusiones

El mecanismo de mercado para reasignar de una manera más eficiente los derechos de agua debe ser visto como una alternativa exitosa ya probada en otras partes del mundo, pero dadas las características particulares del bien y de que su buena o mala explotación o cuidado afectan al medio ambiente, debe ser regulado, conservando algunas características del mercado.

El precio debe de ser determinado en un libre intercambio entre compradores y vendedores, el Banco solo fungirá como un ente facilitador, ya que con la información con la que cuenta fijará los precios de referencia.

El sistema debe ser flexible y motivar las oportunidades alternativas de cambio de uso intra e intersectorial.

Por tanto, se tiene que estimular el equilibrio entre mercados muy restrictivos en los que las externalidades negativas pueden afectar a otros usuarios, a la sociedad y al medio ambiente; y mercados restrictivos, que reducen estos problemas pero encarecen las transacciones ya que las políticas de regulación no son gratuitas.

Los problemas que pueden presentar los esquemas de mercado de derechos de agua son muchos: la variabilidad del ciclo hidrológico, la necesaria medición del agua, el cumplimiento efectivo de los contratos, la construcción de infraestructura que requiere materializar con agua real la compra - venta, la protección del medio ambiente y la eliminación de monopolios de precio.

La introducción de un mercado regulado como el Banco de Agua, permitiría coordinar a los distintos agentes que desean intercambiar agua, ya que se procura que en el Banco encuentren información confiable, oportuna y a costo mínimo para realizar las transacciones deseadas.

## Bibliografía

- AGUILERA KLINK, Federico (1994), «Agua, economía y medio ambiente: interdependencias físicas y necesidad de nuevos conceptos», *Revista de estudios agro-sociales*, núm. 167 págs. 113-130.
- ALCHIAN, Armend (1950) «Uncertainty, Evolution and Economic Theory», *Journal of Political Economy*, págs. 58, No. 3.
- ANDRADE PEREZ, Angela y NAVARRETE LE BLAS, Fabián. «Lineamientos para la aplicación del Enfoque Ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico». *Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental No 8. Programa de las Naciones Unidas para el Medio, Ambiente - PNUMA - Oficina Regional para América Latina y el Caribe*.
- ARROJO, Pedro (2006), «Los retos éticos de la nueva cultura del agua» *Revista Polis. Nº 14 Universidad Bolivariana. Santiago de Chile*.
- BARTNET, William A. y GALLART, Ronald. (1989) «New Approach to Modeling, Specification Select and Econometric Inference». *Cambridge University Press*.
- BAUMAN, Dune D. BOLAND, Jhon J. y HANEMANN, W. Michel (1992) «Urban Water Demand Magnament Planing». *Graw Hill USA 1992*
- BUNDICK, Frank S. (1990) «Matemáticas aplicadas para Administración y Economía». *Mc Graw Hill, México*.
- CARABIAS Julia., LANDA Rosalía. (2005) «Agua, Medio Ambiente y Sociedad», *UNAM – COLMEX y Fundación Gonzalo Río Arronte, México*. pág. 184.
- CEPAL (1994) «Economía y Ecología: Dos ciencias y una responsabilidad frente a la naturaleza». *IV Simposio Internacional de Turismo, Ecología y Municipio, Lima, Perú*.
- CHIANG, Alpha C. (1996) «Métodos Fundamentales de la Economía Matemática». *Mc Graw Hill México*.
- COMISION NACIONAL DEL AGUA. (2009). «Estadísticas del Agua en México Edición 2008»,
- COMISION NACIONAL DEL AGUA (2001) «Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, Región Lerma Santiago Pacífico».

- COMISION NACIONAL DEL AGUA (2007) «Programa Nacional Hidráulico 2007-2012, Región Lerma Santiago Pacífico».
- CUERDO MIR, Miguel, y RAMOS GOROSTIZA Luis «Economía y Naturaleza» *Editorial Icaria, España*, Capítulo 1 al 4.
- ESPINOSA MENDEL, Eduardo. (2003). «Aplicaciones de la optimización de funciones de producción en la demanda de agua», *FES Acatlán UNAM*.
- ESPINOSA MENDEL, Eduardo (2005) «Introducción a la economía y la naturaleza».
- ESPINOSA MENDEL, Eduardo. (2005). «Estimación de la demanda de agua del sector industrial “Política pública del agua para la administración de la demanda» *XV Coloquio de Economía Matemática y Econometría, Tijuana Baja California México*.
- ESPINOSA MENDEL, Eduardo. (2007) «Cuentas integradas de la economía y el medio ambiente del agua» *UNAM*.
- FIGUEROA DIAZ, Raúl. (2005) «Sistema de Contabilidad Económica Integrada SEEA». *UNAM*.
- HENDERSON, James M. y QUANDT, Richard E. «Microeconomic Theory A Matematical Aproach». *Mc. Graw Hill*.
- KOLSTAD, Charles. (2001) «Economía ambiental». *Oxford University Press*.
- KREPS ,David M. (1995) «Curso de Teoría Macroeconómica». *Mc. Graw Hill*.
- LEFF, Enrique. (2008) «Ética por la vida, el logro de la voluntad del poder», *Revista Polis, N° 13, 2006. Universidad Bolivariana. Santiago de Chile*. Pág. 13
- ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS SEEAW (2006). Pág. 41. Series F, No.61, Rev.1
- ORTIZ RENDON, Gustavo, MAGAÑA ZAMORA, José, LOPEZ COVARRUBIAS, Benito, y DONATH DE LA PEÑA, Eduardo (2004) «Banco de Agua» *IMTA*, págs. 41-68 y 105-145.
- PATTNAIK, A. K. (2006) «Una seria disyuntiva, desarrollo o conservación», *Presentación IV Foro mundial del Agua México*, (Sesión FT4.12 IV FMA 15 diap.)
- PIÑEYRO, Nidia. (2006) «Agua y semiótica». *Revista Polis.N°. 14, 2006 Universidad Bolivariana. Santiago de Chile*.

- RAMOS OSORIO, Sergio y WESTER Philippus (2000), «El manejo del agua en la cuenca Lerma Santiago Pacífico» *IWMI*.
- RAMOS OSORIO, Sergio (2006) «Mercados de agua» *IMTA*, págs. 63-97.
- SOLANES, Miguel, y DOUROJEANNI, Axel (1994), «Mercados de derechos de agua: entorno legal», *Revista de Derechos de Aguas*.
- SOLANES Miguel, GETCHES David, (1998), «Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico».
- UNESCO, ONU (2006) «El Agua una Responsabilidad Compartida» capítulo 1 y 5 (wwdr2\_ch\_1\_es\_Vivir en un mundo.pdf, wwdr2\_ch\_5\_es\_Ecosistemas Costeros.pdf)
- VALDES, Alberto (1995) «Introducción a: Mercado de agua: interrogantes y políticas», *Cuadernos de economía*, año 32, núm 97, págs. 259-262.
- VARGAS, Ramón. (2006) «Cultura y democracia del agua». *Revista Polis.Nº. 14, 2006 Universidad Bolivariana. Santiago de Chile*.
- VARIAN HAL R., (1992) «Análisis Microeconómico» 3ª edición, *Barcelona*.
- VARIAN HAL, R, (1999) «Microeconomía intermedia» 5ª. edición, *Barcelona*.
- WEBER, Jean E. (1993) «Matemáticas para Administración y Economía». *Editorial Harla México*.
- WIESNER, Eduardo (1997) «Estructura institucional y desarrollo económico y social en Colombia», *Departamento Nacional de Planeación*, Capítulo V.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN 2004).
- Ley Federal de Derechos (LFD).
- Ley de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.
- Estadísticas del Agua en México 2008, revisión agosto 2009.

WEB:

- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/presa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2006/Mayo/comuca20.pdf>
- [http://www.infoiarna.org.gt/jpcastaneda/Economia%20ecologica/Modulo%202/Cepal\\_1994\\_Economia%20y%20ecologia.pdf](http://www.infoiarna.org.gt/jpcastaneda/Economia%20ecologica/Modulo%202/Cepal_1994_Economia%20y%20ecologia.pdf)
- [http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND\\_2007-2012.pdf](http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/PND_2007-2012.pdf)