



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS CANALIZADOS AL
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN MÉXICO, 2001 – 2011**

T E S I S

**PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**PRESENTA:
GERMÁN RANGEL ORDÓÑEZ**

**TUTOR:
LIC. MIGUEL ÁNGEL JIMÉNEZ VÁZQUEZ**

MÉXICO, D.F., NOVIEMBRE, 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

| ÍNDICE | PÁG. |
|--|------|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| <i>1.1. Justificación</i> | 2 |
| <i>1.2. Planteamiento del problema</i> | 6 |
| <i>1.3. Objetivo General</i> | 7 |
| <i>1.4. Objetivos particulares</i> | 7 |
| <i>1.5. Hipótesis</i> | 7 |
| <i>1.6. Metodología</i> | 8 |
| | |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 10 |
| <i>2.1. El pensamiento económico del desarrollo</i> | 11 |
| <i>2.1.1. La teoría Estructuralista</i> | 13 |
| <i>2.1.2. La teoría Neomarxista</i> | 14 |
| <i>2.1.3. Teoría Neoliberal del Desarrollo</i> | 16 |
| <i>2.1.4. Teoría Neoinstitucionalista</i> | 17 |
| | |
| CAPÍTULO III. MARCO HISTÓRICO | 18 |
| <i>3.1. El Desarrollo Sostenible</i> | 19 |
| <i>3.1.1. Los Límites del crecimiento</i> | 22 |
| <i>3.1.2. El Desarrollo Humano y el Desarrollo Humano Sostenible</i> | 26 |
| <i>3.2. La Organización de las Naciones Unidas y el concepto de sostenibilidad ambiental</i> | 29 |
| <i>3.2.1. Órganos creados en virtud de tratados</i> | 33 |
| <i>3.2.2 Principales órganos encargados del medio ambiente</i> | 36 |
| <i>3.2.3. Antecedentes del Consejo Mundial del Agua</i> | 37 |

| | |
|--|-----|
| CAPÍTULO IV. SITUACIÓN AMBIENTAL, ECONÓMICA Y SOCIAL DEL AGUA EN MÉXICO | 42 |
| <i>4.1. Situación ambiental</i> | 44 |
| <i>4.1.1. Cuencas y cuerpos de agua fuertemente contaminados</i> | 49 |
| <i>4.2. Situación económica</i> | 50 |
| <i>4.3. Situación social</i> | 61 |
| | |
| CAPÍTULO V. PROGRAMAS SOBRE AGUA RESIDUAL 2001- 2011 | 72 |
| <i>5.1. Principales programas que refieren a aguas residuales</i> | 73 |
| <i>5.2. La cuenta de la Hacienda Pública Federal y los programas presupuestarios</i> | 80 |
| | |
| CONCLUSIONES | 93 |
| | |
| RECOMENDACIONES | 98 |
| | |
| ANEXOS | 102 |
| | |
| FUENTES DE INFORMACIÓN | 109 |
| <i>Bibliografía</i> | 110 |
| <i>Revistas y periódicos</i> | 111 |
| <i>Páginas web</i> | 112 |

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

El agua es un recurso escaso que por su naturaleza debe ser tratado desde diferentes disciplinas, su problemática es la atención de los gobiernos, teóricos, especialistas e instituciones internacionales. En México, el artículo 27 constitucional indica que corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales, de la plataforma continental y zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos [...]. Actualmente la *propiedad de la nación* sobre las aguas es uno de los principios que sigue sin haberse modificado¹, pues así se establece en el artículo constitucional antes referido. La Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**), es un Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), que tiene a su cargo preservar y administrar las aguas nacionales.

En este sentido, los gobiernos elaboran programas que respondan a atender diferentes vertientes de políticas nacionales e internacionales y los principales temas que versan sobre el agua están relacionados con el medio ambiente, con su economía y su impacto social. La Comisión Nacional del Agua presenta cada sexenio su Programa Nacional Hídrico, cuyo propósito principal es lograr una nación que cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, que reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente y proteja los cuerpos de agua para

¹ Cámara de Diputados LIX Legislatura. División de Política Interior. Artículo 27 Constitucional, Estudio teórico doctrinal...

[<http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/spi/DPI-ISS-07-05.pdf>]

garantizar un desarrollo sustentable preservando el medio ambiente.

Desde el punto de vista de la teoría económica, Adam Smith en su obra de 1776 indicaba que no hay nada más útil que el agua, pero con ella apenas se puede comprar cosa alguna ni recibir nada en cambio de otros bienes, es decir su valor de uso y valor de cambio². David Ricardo en su obra *Principios de economía política y tributación* de 1817 cita a Adam Smith, además de decir que el agua y el aire son sumamente útiles, son indispensables para la vida; sin embargo, en circunstancias ordinarias, no se puede obtener nada a cambio de ellos³. Para Carlos Marx, un objeto puede ser valor de uso sin ser valor, así acontece cuando la utilidad que ese objeto encierra para el hombre no se debe al trabajo, es el caso del aire, de la tierra virgen, de las praderas naturales, de los bosques silvestres, etc.⁴ Thomas R. Malthus, planteó la cuestión allá por 1798 en un ensayo sobre el principio de la población donde indicaba que la población mundial crecería tanto que con el tiempo excedería los recursos necesarios para su sustento.⁵ Por otra parte, el marginalismo a finales del siglo XIX representado por William Stanley Jevons y Alfred Marshall afirmaron que es la utilidad marginal de un producto lo que determina su valor. Durante la década de los treinta John Maynard Keynes indicó que ante una quiebra de demanda agregada el gobierno debía estimular

² Smith, Adam. (1776). Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. (1999). Fondo de Cultura Económica. Décima reimposición. México, D.F. Página. 29.

³ Ricardo, David. (1817). Principios de economía política y tributación. (1973). Fondo de Cultura Económica. Segunda reimposición. México, D.F. Página. 9.

⁴ Marx, Carlos. (1867). El capital crítica de la economía política. (1976). Fondo de Cultura Económica. Duodécima reimposición. México, D.F. Página.8.

⁵ Marron, Donald. (2011). 50 teorías económicas sugerentes y desafiantes. Blume. Barcelona. Página. 75.

umentando su propio gasto, invirtiendo en nuevos proyectos y así garantizar el pleno empleo, la intervención se manifestó en forma de gasto público y de reducciones fiscales. En 1956, se expone el modelo Solow-Swan denominado así dentro de teoría neoclásica del crecimiento y explica el aumento del capital a través de los rendimientos decrecientes y los efectos de la tecnología sobre éste, considerándolo exógeno a la tecnología. La nueva teoría del crecimiento consideró que la tecnología era un factor endógeno por que los agentes invierten en innovaciones y esto haría las diferencias del crecimiento económico entre los países: Romer 1986 y 1990. James Buchanan, premio nobel 1986, propuso que los actores políticos y los económicos se comportan del mismo modo: ambos buscan maximizar su interés personal ante el análisis de la elección pública. Gary Becker premio nobel 1992 presentó su enfoque sobre la elección racional e indicó que esta no era igual para todos, sino que se basa en preferencias y en las opiniones individuales y está condicionada por el tiempo, los ingresos, la capacidad cognitiva y el acceso a la información.

Los especialistas en desarrollo en la década de los setenta se centraron en dos vertientes, unos culpando a la ambición sin medida y a la búsqueda incansable del crecimiento económico y, otros, responsabilizaban al crecimiento demográfico⁶. Donella H. Meadows, junto con otros científicos, dirigió la obra **“Los límites del crecimiento”**, un informe que concluía que si el incremento de la población, la industria y la contaminación, entre otros, se mantenía sin variación, alcanzaría sus límites absolutos durante los próximos cien años. Estas opiniones se reunieron en el modelo computarizado denominado futuro

⁶ PNUMA. Perspectiva del Medio Ambiente Mundial 2002 GEO-3. Madrid 2002. Ediciones MUNDI-PRENSA. Página. 2.

mundial creado en 1972 por el Club de Roma que fue un grupo de cerca de 50 autocalificados sabios⁷. Desde entonces, las instituciones internacionales como la ONU, en virtud de tratados, se han dado a la tarea de crear órganos encargados sobre el medio ambiente, derivado de los principios de la Declaración de Estocolmo que detalla los acuerdos entre los países participantes.

En este sentido, el análisis que aquí se trata de expresar es la importancia del agua como un recurso natural que por sus características es vulnerable a la contaminación y que como resultado de su proceso de aprovechamiento se le denomina aguas residuales. En este proceso, la Comisión Nacional del Agua implementa programas que *buscan tener impactos* en el tratamiento de las aguas residuales. Lo anterior, forma parte de la necesidad de reutilizar dicho recurso con la finalidad de generar mejores condiciones sostenibles que vayan más allá de las *externalidades ambientales*. Así, los programas de la CONAGUA relativos al tratamiento de aguas residuales, han sido presentados bajo diferentes lineamientos y objetivos, el propósito de este trabajo entonces, es realizar un estudio básico sobre éstos, como son: Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA), Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR) y el Programa Fondo Concursable para el Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR).

⁷ *Loc. cit.*

El periodo de análisis comprende a partir de los años de 2001 al 2011, esta elección no corresponde a una razón en particular, sino es a partir de los datos estadísticos que están disponibles.

1.2. Planteamiento del problema.

La problemática más importante en este trabajo de investigación es indicar cuales son los principales factores que causan el aumento de la contaminación del agua en el periodo de estudio y quienes son los responsables de implementar los programas en el tratamiento de las aguas residuales, en este sentido, la implementación y coparticipación de los programas destinados al tratamiento de aguas residuales es responsabilidad del gobierno federal, de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, además, reflexionar si el gasto federal destinado vía inversión en el tratamiento de aguas residuales aumenta la oferta de agua de reúso. En este marco se considera que los programas para tratamiento de aguas contaminadas se ven limitados principalmente por factores de planificación que quedan a la orden de una débil aplicación de los reglamentos de dicho recurso, tarea que ha sido complicada para los gobiernos estatales y municipales. Dado lo anterior, en este trabajo de investigación se plantea la pregunta **¿Por qué el gasto bruto federal destinado al tratamiento de aguas residuales es un factor clave para cumplir con las metas de los Programas Nacionales Hídricos y así poder avanzar sobre los acuerdos de sostenibilidad del recurso hídrico?**

1.3. Objetivo general

Analizar el impacto del Gasto Público Federal destinado al tratamiento de aguas residuales en México, preferentemente las acciones que ha implementado la Comisión Nacional del Agua durante el periodo 2001-2011.

1.4. Objetivos particulares

Primero, explicar el proceso de aplicación de los recursos destinados al tratamiento de aguas residuales. Segundo, analizar el impacto de preservar las calidades de las aguas municipales e industriales vía aumento de plantas tratadoras.

Este trabajo consta de cuatro capítulos, en el primer capítulo se presenta la introducción, en el segundo capítulo se esboza el marco teórico – histórico, en un tercero se analiza la situación ambiental, económica y social del agua en México, en el cuarto capítulo se analizan los programas sobre agua residual en el periodo de 2001 - 2011 y, finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones así como la bibliografía.

1.5. Hipótesis

Los principales beneficios que ha generado el Gasto Público Federal, canalizado a través de la Comisión Nacional del Agua, son preferentemente los siguientes: Acceso a los recursos para el tratamiento de aguas residuales a un mayor número de organismos operadores de agua potable, potenciación de los recursos para la inversión en el tratamiento de aguas residuales, incremento de la infraestructura, disminución de los niveles de contaminación de las cuencas hidrológicas.

1.6. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo siguió los siguientes pasos:

1. Elección de los programas de tratamiento de agua residual presentados por la Comisión Nacional del Agua en su página web en 2013. En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 se estableció que la propiedad de las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, quien tiene el derecho de transmitir su dominio a los particulares por medio del otorgamiento de concesiones. Con el fin de atender esta problemática, el 16 de enero de 1989 el Ejecutivo Federal creó la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), encargada de construir la infraestructura a fin de abastecer de agua a los habitantes, así como para construir las presas que almacenan el recurso que se emplea para el suministro de las ciudades, el riego y la generación de energía eléctrica. Las actividades de la CONAGUA se concentraron en la construcción de infraestructura hidráulica, no obstante, a principios de la década de los años noventa se continuaban registrando deficiencias en el manejo del agua, debido a la creciente actividad industrial y a la explosión demográfica, principalmente en el centro y norte del país. Esta situación generó importantes rezagos en el sector hidráulico: sobreexplotación de acuíferos; creciente contaminación del recurso; y conflictos por la competencia entre usuarios.

2. Abordar el tema a partir del concepto de desarrollo sostenible propuesto por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).
3. Elección de las variables: Calidad del agua; Cuencas y cuerpos de agua fuertemente contaminados; Recaudación por derechos y concepto de cobro, Derechos por explotación uso o aprovechamiento de aguas nacionales; Descargas de aguas residuales municipales y no municipales; Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales; Caudal tratado; Eficiencia de la capacidad instalada; Cuenta de la Hacienda Pública Federal 2001-2011.
4. Elección de las variables para comprobación de la hipótesis de este trabajo de investigación:
 - ✓ Gasto Federal
 - ✓ Plantas de tratamiento de aguas residuales
 - ✓ Volúmenes de aguas tratadas
 - ✓ Sitios de monitoreo de calidad de agua por región hidrológica administrativa.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. El pensamiento económico del desarrollo.

A lo largo de la historia, la preocupación por el desarrollo económico ha sido una constante para los diversos estudiosos y la sociedad en su conjunto, pero no será hasta el siglo XX cuando por primera vez se contemple ese desarrollo desde una perspectiva multidisciplinaria. Inicialmente se habló de la necesidad de un salto cuantitativo en el desarrollo de los países del Tercer Mundo, posteriormente, se planteó la necesidad de un salto cualitativo, es decir, de un Desarrollo Sostenible, le seguirán los planteamientos propuestos por las Naciones Unidas en torno al Desarrollo Humano, mientras que en estos momentos estamos siendo testigos del nacimiento de un nuevo concepto: el concepto de Desarrollo Humano Sostenible, que intenta integrar las dos visiones anteriores.

Construir todo el entramado teórico en el que se enmarca el concepto de Desarrollo Sostenible y, más recientemente, el de Desarrollo Humano Sostenible. En este marco, podemos señalar que aunque la Economía del Desarrollo propiamente dicho surge con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, han existido pensadores económicos que han lanzado sus ideas en torno a la temática del desarrollo desde tiempos muy remotos. Por ejemplo, el objetivo del crecimiento y del progreso ha sido el tema central de los economistas desde que la economía se convirtió en ciencia y es por ello que la influencia más significativa sobre la economía del desarrollo procede de la teoría del crecimiento económico. En definitiva, se puede aventurar que las teorías del desarrollo tienen sus orígenes en los postulados de los economistas clásicos en torno a la problemática del crecimiento económico. Sin embargo, podemos alejarnos más aún en el tiempo para encontrar los

fundamentos teóricos que los autores clásicos asimilaron de la Escuela Mercantilista y de la Escuela Fisiocrática⁸.

Tras la Segunda Guerra Mundial empezaron a surgir algunos trabajos empíricos que pretendían analizar las diferencias encontradas entre los diversos procesos de crecimiento desarrollados en el mundo, alzándose, de esta manera, las primeras voces discordantes con la ortodoxia económica dominante, herederas fundamentalmente de los postulados keynesianos. Economistas como Rosenstein-Rodan, Nurkse, Singer, Lewis, Gerschenkron, Myrdal, Hirschman, Scitovsky, Perroux, Rostow, Myint y Prebisch son ya reconocidos con el apelativo de los Pioneros del Desarrollo. Los Pioneros del Desarrollo consideraban la industrialización de los países subdesarrollados como un proceso necesario, por lo que proponían la intervención del Estado para movilizar los recursos ociosos. Se pueden encontrar diferentes teorías y distintas formas de clasificar a estos autores, aunque se agrupan en cinco grandes corrientes de pensamiento: *la Teoría de la Modernización, la Teoría Estructuralista, la Teoría Neomarxista, la Teoría Neoliberal y la Teoría Neo-institucionalista*. Algunos puntos cruciales sobre los que se expresaban estas nuevas interpretaciones fueron el apoyo o rechazo de la protección del mercado interno en los países subdesarrollados, las ventajas o inconvenientes de la especialización internacional basada en las ventajas comparativas, la necesidad o no de una teoría diferente para explicar los problemas de los países en desarrollo, la defensa de

⁸ Marron, Donald. (2011). *50 teorías económicas sugerentes y desafiantes*. BLUME. Barcelona. Página. 86.

un cambio estructural del aparato productivo de los países subdesarrollados, entre otros⁹.

2.1.1. La Teoría Estructuralista.

El origen de la Teoría Estructuralista se encuentra en Prebisch (1950) y otros economistas de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), que perciben las dificultades que presentaba América Latina para competir en el mercado internacional. El punto de partida de estos autores descansa en el modelo de división internacional del trabajo vigente. En éste, las economías subdesarrolladas se especializan en productos primarios y con poco componente tecnológico, poniendo de manifiesto las dificultades de la periferia para generar e integrar el progreso técnico, así como para atenuar la presión que el excedente de mano de obra ejerce sobre la demanda interna e incrementar su productividad frente a la tendencia opuesta de los países del centro. En otras palabras, la tesis de Prebisch analiza el deterioro de la relación real de intercambio entre los países del centro y de la periferia a favor de los primeros, especializados en la exportación de productos manufacturados, cuyos precios evolucionan continuamente al alza, alejándose así de los precios de los productos agrícolas¹⁰.

Por ello, los autores estructuralistas subrayan la necesidad de que se produzca un cambio en las estructuras sociales y económicas, destacando, de manera especial, el papel dinamizador de la industria como motor de arrastre del resto de los sectores. Con el fin de incrementar la productividad,

⁹ *Ibíd.*, p. 88.

¹⁰ Gersovitz M., Díaz C., Ranis G., Rosenzweig. Teoría y experiencia del desarrollo económico. FCE. México, 1985. Página 259.

consideran fundamental la introducción de nuevas tecnologías, aunque no cambie la importación como único medio para conseguirlo, ya que se estaría fomentando la dependencia tecnológica, proponiendo contemplar, expresamente, el apoyo a una industria tecnológica propia. En resumen, la teoría estructuralista propugna una clara intervención del Estado en la economía, de cara tanto a la protección de la industria incipiente como a la consecución de mejoras en la distribución de la renta y al desarrollo de un mayor equilibrio en las relaciones económicas internacionales¹¹.

2.1.2. Teoría Neomarxista.

Una derivación de estas teorías es la Teoría de la Dependencia, teoría que, aunque surgió bajo el amparo del estructuralismo, radicalizara su postura, sobre todo con la aportación de la Teoría Neomarxista y, más concretamente, de Paul Baran (1957). Dentro de la escuela Neomarxista se distinguen dos propuestas: la “Teoría de la Dependencia”, ya citada, con Paul Baran como principal exponente, y las “Interpretaciones Circulacionistas”, donde destaca su “Teoría del Sistema Mundial” (*World System*). Ambas posturas relacionan el atraso económico de los países subdesarrollados con las condiciones económicas dominantes en la escena política internacional, considerando el subdesarrollo como la consecuencia inevitable del proceso histórico de desarrollo capitalista, para Baran, los responsables de que haya países subdesarrollados son los propios países desarrollados. Esta teoría bebe directamente de las fuentes del marxismo, por lo que muchos de sus autores proponen, en última instancia, que se produzca una revolución socialista en los países

¹¹ *Ibid.*, p. 264.

subdesarrollados como única vía para salir de su estancamiento económico. A partir de Baran, surgieron distintas corrientes, ya que bajo este movimiento ideológico se incluían autores con visiones muy heterogéneas como Frank, Dos Santos, Cardoso, etc. Basándonos en la clasificación propuesta por Bustelo (1992) podemos agruparlos en tres bloques¹²:

- ✓ La teoría de la dependencia como teoría general del subdesarrollo, en la que se admite el inevitable estancamiento de los países subdesarrollados si se mantienen dentro del sistema, con autores como Frank, Amin, Dos Santos, Marini.
- ✓ La reformulación dependentista de los análisis de la CEPAL, que contemplan como posible el proceso de crecimiento económico en los países subdesarrollados, pero enfrentándose, previamente, a obstáculos tanto internos como externos, donde destacan las aportaciones de Furtado, Sunkel y Pinto.
- ✓ El enfoque de la dependencia como metodología para el análisis de las distintas situaciones de subdesarrollo, que cuestiona las dos visiones anteriores y propone el concepto de “desarrollo dependiente asociado”, siendo sus máximos exponentes Cardoso y Falleto.

¹² *Ibid.*, p. 449.

Al igual que Raúl Prebisch, Immanuel Wallerstein y sus discípulos también plantearon la existencia de una estructura de intercambio desigual, con Estados fuertes en el centro y débiles en la periferia. A partir del estudio histórico de las relaciones comerciales internacionales, de la transferencia de tecnología, de los mecanismos financieros internacionales y de la difusión de las innovaciones entre países, Wallerstein analizó en su obra *The Modern World System* (Wallerstein, 1974) las causas de la crisis estructural padecida por los países subdesarrollados. Señaló, cómo, a su juicio, se había pasado de un sistema de *Imperio-Mundo*, donde el aspecto dominante era el político, a la consolidación de un sistema *Economía-Mundo*, dominado por los poderes económicos. De acuerdo con esta aproximación, la estructura del mundo ya no se dividía en centro y periferia, sino que era trimodal y aparecía la semi-periferia, que intentaba explicar el surgimiento de los nuevos países industrializados (Taiwán, Corea del Sur, Singapur, México, Brasil)¹³.

2.1.3. Teoría Neoliberal del Desarrollo.

Los autores pertenecientes a la Teoría Neoliberal del Desarrollo se oponían fervientemente a la intervención del Estado en la economía, excepto en aquellas ocasiones en las que ésta no se comportase eficientemente, como era el caso de que existieran barreras que impidiesen el crecimiento. Esta escuela se asentaba, por tanto, en dos fundamentos básicos: la consideración del mercado como el mecanismo más eficaz de asignación de recursos y la confianza ciega en la liberalización internacional del comercio. Sin embargo, al igual que los estructuralistas, también consideraban necesaria la reasignación de factores de

¹³ *Ibid.*, p. 452.

producción hacia tecnologías más avanzadas aunque, en este caso, tendrán que ser los agentes privados de los países subdesarrollados, en la búsqueda de la maximización del beneficio, quienes la introduzcan en sus procesos productivos. Entre sus autores más representativos podemos señalar a Bauer (1972), que propuso que se diera una liberalización interna en los países subdesarrollados donde los agentes se comportarían de modo perfectamente racional desde el punto de vista económico, y Williamson, quien propuso en 1989 una serie de reformas liberalizadoras conocidas como el Consenso de Washington, bajo el amparo de los Estados Unidos, tanto para paliar la situación de atraso de los países de América Latina, como para favorecer la salida de la crisis de la deuda¹⁴.

2.1.4. Teoría Neo institucionalista.

El Neo-institucionalismo, tiene su origen en el institucionalismo estadounidense, cuyo principal exponente fue Thorstein Veblen (1857-1929), aunque también destacaron Commons y Ayres, entre otros. La nueva economía institucional trata de explicar el desarrollo económico como un proceso histórico y desde un enfoque multidisciplinar, estudiando pormenorizadamente el papel institucional en la economía. Partiendo de conceptos tales como la teoría de agencia, la existencia de costes de transacción, de información imperfecta, etc., llegan a la conclusión de que el mercado no es la panacea y justifican la intervención del Estado. Su aporte principal consiste en la reintroducción de las instituciones en la teoría del desarrollo y su esfuerzo por incorporar conceptos y categorías de otras disciplinas como la sociología, la psicología, la ciencia, la política, el derecho.

¹⁴ Marron, op. Cit., pág. 40.

CAPÍTULO III. MARCO HISTÓRICO

3.1. El Desarrollo Sostenible.

En la década de los setenta, el debate sobre el crecimiento económico cambió de rumbo, en esa época, surgieron las primeras voces en contra del crecimiento sin límites, alertando sobre la necesidad de considerar los límites biológicos del planeta en un contexto en el que los efectos perniciosos que la crisis económica estaba ocasionando sobre el medio ambiente y sobre la calidad de vida eran cada vez más palpables (Meadows et ál., 1972; Daly, 1989)¹⁵. Ante la gravedad de las condiciones ambientales y la percepción de que los recursos naturales eran escasos, se empezó a incorporar en los modelos de crecimiento económico la variable medioambiental. Ahora bien, en la incorporación de esta variable a los modelos de crecimiento se distinguen claramente dos posturas contrapuestas: por un lado, la postura neoclásica que ha derivado en la Economía Ambiental y, por otro lado, la denominada Economía Ecológica. La primera tiene por objetivo alcanzar la sustituibilidad de los recursos naturales por medio de la tecnología, mientras que la segunda enfatiza la imposibilidad de mantener un crecimiento exponencial, dado que nos encontramos en un planeta finito.

La escuela neoclásica pecó, en un primer momento, de no incorporar el sustento físico en sus modelos matemáticos. Los neoclásicos justificaron el crecimiento ilimitado con preservación de los recursos naturales a través de la conocida como “Curva Medioambiental de Kuznets”, que mide la evolución de la degradación ambiental en función de la renta. Su enfoque analítico especifica cómo en las primeras etapas de desarrollo, cuando el sector predominante es el agrícola, la

¹⁵ Citado en: Martínez A. J. y Roca J. J. *Economía Ecológica y Política Ambiental*.- FCE, 2ª. ed. México. 2001.

contaminación y el consumo de recursos naturales es bajo. Progresivamente, con la industrialización de las economías tradicionales, la situación medioambiental empeora, aunque gracias al progreso económico y tecnológico llega a un punto de inflexión donde empieza a mejorar. Posteriormente, empezó a surgir una creciente preocupación, al abrigo de la doctrina neoclásica, por contabilizar los recursos naturales, evaluar los efectos contaminantes, internalizar las externalidades producidas por la actividad económica e, incluso, privatizar los recursos naturales mediante derechos de propiedad, con el fin de obtener un uso más eficiente de los mismos. Es lo que se conoce por Economía Ambiental, Economía del Medio Ambiente o Economía de los Recursos Naturales, dentro de la que hay que resaltar tres economistas: Pigou, Hotelling y Coase, cuyos trabajos han tenido una gran influencia sobre las aportaciones del resto de economistas ambientales posteriores (Martínez Alier, 1992 y 1999)¹⁶. Esta rama de la economía ambiciona ser capaz de introducir el capital natural en sus modelos de maximización de beneficios, tratando así de no dejar de lado los efectos perniciosos que pueda causar la producción económica. El teorema que subyace bajo esta visión es que existe la obligación de conservar el capital pero no desglosándolo en capital natural o capital producido por el hombre, sino tratándolo de forma holística, siendo la suma total de ambos capitales la que debe permanecer constante a lo largo del tiempo (Pearce et ál., 1989; Pearce y Turner, 1990). De esta manera, se puede justificar una pérdida o disminución de capital natural si con ello se consigue incrementar la suma total del mismo. Por tanto, su meta va a ser la valoración del capital natural con el fin de introducirlo en el mercado y que, de este modo, sea tenido en

¹⁶ Citado en: *Ibid.*, p. 48.

cuenta por los agentes económicos (Bermejo, 2001 y 2005). Una mayor sensibilización sobre la insustituibilidad del capital natural fue mostrada por los economistas pertenecientes a la denominada Economía Ecológica, fundada a finales de los años ochenta. Esta corriente propone un enfoque multidisciplinar, que integra elementos de la ecología, la biología, la termodinámica, la ética y otras ciencias, con la economía. Estos autores entraron en el debate económico cuestionando la necesidad del crecimiento y planteando la posibilidad de mantener una economía en estado estacionario (Daly, 1989); entre ellos, Georgescu-Roegen fue uno de los primeros en estudiar el papel de la energía en los procesos productivos a través de su obra *La ley de la entropía y el proceso económico*, haciendo uso de la Ley de la conservación de la materia y de la energía (Primer Principio de la Termodinámica) y de la Ley de la degradación de la energía (Segundo Principio de la Termodinámica). Daly (1989), discípulo de Georgescu-Roegen, apuntó la posibilidad de que la Economía se mantuviese en estado estacionario minimizando el uso de materiales y energía en la actividad productiva. Pero fue quizás Holling quien más directamente influyó en la Economía Ecológica a través de la definición de los conceptos de estabilidad y resiliencia (Holling, 1973)¹⁷. La resiliencia de un sistema ha sido definida de dos maneras en la literatura económica: la primera, como la resistencia a las perturbaciones y la velocidad de volver al estado de equilibrio de un sistema, y la segunda, como la cantidad de alteraciones que puede absorber un sistema antes de pasar de un estado a otro. En líneas generales, estos autores proponen un enfoque multidisciplinar para la gestión del medio ambiente, excluyendo el crecimiento cuantitativo de sus pensamientos en favor de un

¹⁷ Citado en: *Ibid.*, p. 50.

desarrollo cualitativo. No consideran posible la valoración económica de los recursos naturales, guía de la Economía Ambiental, y cuestionan la arbitrariedad que dicha valoración supone debido a la metodología empleada para ello, generalmente realizada sobre estimaciones subjetivas (precios hedonistas, evaluación contingente, etc.) o mediante procedimientos indirectos como los mercados de sustitución (Jiménez Herrero, 1997; Relea Fernández, 2005). Además, critican el desconocimiento sobre las consecuencias en el futuro de los fenómenos ecológicos irreversibles así como la ausencia de las generaciones futuras en los mercados actuales (Martínez Alier, 1992; 1999). No obstante, como señala Azqueta (1994), en la práctica política aprueban las medidas propuestas por los economistas ambientales y, al igual que ellos, recomiendan una combinación de medidas de regulación estatal y de instrumentos de mercado, aunque si bien la priorización de unas medidas u otras varía según la disciplina a la que pertenezcan (Jiménez Herrero, 1997 y 2000). Lógicamente, estos autores se posicionan en contra del crecimiento económico continuo, aludiendo simplemente a los límites físicos y energéticos del propio planeta.

3.1.1. Los Límites del Crecimiento.

Evidentemente, el posicionamiento de los economistas a favor de una sostenibilidad fuerte o débil condiciona a éstos a favor o en contra del cese del crecimiento económico. Uno de los primeros estudios donde se defendía el cese del crecimiento fue el realizado por el Club de Roma en su primer informe (Meadows et al., 1972)¹⁸. Este informe, elaborado desde un

¹⁸ Citada en: *Ibid.*, p53.

enfoque multidisciplinar, generó una gran polémica, dado que proponía un crecimiento nulo para los países desarrollados, exaltando la imperiosa necesidad de buscar modelos alternativos de desarrollo que tuvieran en cuenta la limitación de los recursos naturales. En esta obra se sentaba la tesis de que el mundo era un sistema cerrado que podría llegar al colapso. Preveían una fecha, mediados del siglo XXI, y consideraban por ello necesaria una “*inmediata disminución del crecimiento económico*” que llevase al equilibrio en un periodo relativamente corto. El segundo informe del Club de Roma (Merasovic y Pestel, 1975)¹⁹, moderó en cierta medida su postura, pero siguió incidiendo en la escasez de los recursos planetarios. Ya no urgía al cese del crecimiento, pero planteaba que “*el crecimiento por el crecimiento mismo, en el sentido numérico y de tamaño, sencillamente no puede continuar por tiempo indefinido*” (Merasovic y Pestel, 1975, p. 27)²⁰.

En este contexto, el debate suscitado en torno al término Desarrollo Sostenible originaría la publicación, en 1987, del destacado trabajo de la Comisión de Medio Ambiente de las Naciones Unidas, bajo las órdenes de Gro Harlem Brundtland, entonces presidenta de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, titulado “*Nuestro Futuro Común*” (CMMAD, 1988 (1987)) y más conocido como “Informe Brundtland”. Esta obra marcó el punto de inflexión en el proceso de institucionalización del concepto de desarrollo sostenible, que hasta entonces había sido básicamente una mera discusión académica, y a partir de ese momento sería trasladado

¹⁹ Citado en: *Ibid.*, p. 57.

²⁰ Aguado M., Echebarría M., Barrutia L. *The Sustainable Development Along the History of the Economic Thought*. Revista de Economía Mundial. Número 81. España, 2008.

a la esfera política. Además, expuso la definición más difundida del término Desarrollo Sostenible: *“el Desarrollo Sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (CMMAD, 1988 (1987), p. 67). Aceptando el planteamiento expuesto en líneas anteriores, puede afirmarse que el Desarrollo Sostenible incorporaba implícitamente una percepción tridimensional en la que se integraban los vectores económicos, ecológicos y sociales. En este sentido, fue el Banco Mundial quien enfocó primeramente el estudio del desarrollo sostenible a través de un marco triangular, englobando aspectos sociales, económicos y ambientales. De acuerdo con esta percepción, la Unión Europea remarcó también los tres pilares básicos sobre los que se asienta el Desarrollo Sostenible en su Estrategia de Desarrollo Sostenible (CCE, 2001). Como consecuencia de ello, algunos Estados miembros y algunas regiones de éstos han asumido también esta triple dimensión en sus propias Estrategias de Desarrollo Sostenible. De las nociones básicas en torno al Desarrollo Sostenible establecidas de esta manera se desprende que este concepto engloba dos tipos de solidaridad: intrageneracional e intergeneracional, dado que los actuales niveles de consumo que acarrear frecuentemente un elevado derroche de recursos en los países industrializados, no pueden ser alcanzados por la totalidad de la población mundial, y posiblemente, tampoco por las generaciones futuras sin destruir el capital natural. Del mismo modo, la equidad intrageneracional englobaría otros dos tipos de solidaridad: interterritorial e interpersonal, enfatizando no sólo una mayor consideración de la necesidad de una población más homogénea en términos de reparto de recursos, sino también la necesidad de terminar con la

polarización entre las regiones del planeta (Hediger, 2000; Nelly et al., 2004)²¹.

Asentado en las mismas premisas de respeto medioambiental que el Desarrollo Sostenible, encontramos el termino Ecodesarrollo, utilizado por primera vez en 1973 por Maurice F. Strong (director ejecutivo del Programa de Naciones para el Medio Ambiente), quien plantea un modelo de desarrollo en el que se enfatizan el papel que cumplen los recursos locales y en el que se intenta fomentar un crecimiento socio-económico armonizado con la protección del medio ambiente. Por tanto, bajo este concepto subyace la idea de incorporar nuevas alternativas tecnológicas, preferiblemente endógenas, ambientalmente apropiadas con las condiciones propias del medio natural y social en que serán utilizadas (Herzer et ál., 1977). Es por este motivo por el que se pueden encontrar diferentes estilos en las modalidades de crecimiento de acuerdo a las características locales, pero que en definitiva constituye una estrategia en la que se persiguen reducir los impactos ambientales negativos, gestionar adecuadamente los recursos locales para satisfacer las necesidades de la población autóctona y diseñar tecnologías adecuadas para conseguir dichas metas (Sachs, 1974).

²¹ Ibid., p. 63.

3.1.2. El Desarrollo Humano y el Desarrollo Humano Sostenible.

El concepto de desarrollo humano se puede considerar una de las aportaciones más relevantes en el marco de las teorías heterodoxas del desarrollo y fue planteado y definido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el año 1990 (A Dar, 2004). En este sentido, Amartya Sen (1981), uno de los principales defensores de esta teoría y principal colaborador del PNUD en la definición del Desarrollo Humano, argumentó a principios de los años ochenta que la causa de la pobreza no radicaba en la no disponibilidad de recursos suficientes sino en su falta de accesibilidad. Con ello, Sen mostraba una visión optimista acerca de la posibilidad de agotamiento de los recursos naturales, desechando la idea de que no existan recursos suficientes para satisfacer las necesidades de la población mundial. Asimismo, bajo el marco de este nuevo enfoque han surgido numerosas organizaciones no gubernamentales que han realizado valiosas aportaciones trabajando desde la cooperación internacional. Al igual que el concepto de Desarrollo Sostenible, el concepto de Desarrollo Humano parte de la satisfacción de las necesidades básicas como el elemento central del desarrollo, pero subrayando que el desarrollo presenta otras dimensiones además de las económicas. Sus fundamentos, por tanto, son distintos de los de las teorías del desarrollo ortodoxas, que persiguen exclusivamente un incremento de la productividad y de la riqueza; por el contrario, este nuevo enfoque defiende un desarrollo basado en la reducción de la pobreza, es decir, se está hablando de satisfacer las necesidades no de incrementar la riqueza material. En síntesis, el desarrollo humano es un concepto amplio e integral que conlleva *“un proceso por el cual*

se amplían las oportunidades del ser humano” (PNUD, 1990, p. 34), entre las que destacan como principales, disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y tener acceso a los recursos necesarios para lograr una calidad de vida adecuada. Desde este enfoque, es posible hablar de desarrollo cuando las personas adquieren mayores capacidades y no sólo cuando pueden consumir más bienes o servicios materiales. Esta es la razón que nos permite señalar, al igual que Hidalgo (1996), que estas corrientes heterodoxas plantean un desarrollo orientado hacia el individuo y la comunidad en particular y no hacia todo un país o economía nacional. En concreto, en el Desarrollo Humano se propone la necesidad de posibilitar el acceso de la población a unos mínimos en educación, alimentación y sanidad, hay que tener presente que hasta entonces, la riqueza de las naciones se había medido en términos de producto nacional bruto per cápita, pero la realidad de la década de los cincuenta y sesenta en la que muchos países subdesarrollados aumentaron su renta nacional per cápita a niveles similares a los de los países desarrollados, sin que ello se tradujese en una equiparación de la calidad de vida de la mayoría de la población, llevó a replantear este indicador. Por ello, y en conexión con el concepto de Desarrollo Humano, el PNUD, conjuntamente con Amartya Sen y Gustav Ranis, propuso en 1990 el Índice de Desarrollo Humano (IDH) como una síntesis de las condiciones educativas, sanitarias y económicas de la población de los distintos países. En el primero de estos informes se indicó que el propósito del IDH era dar *“una medición del desarrollo mucho más amplia que el PNB por sí solo”* (PNUD, 1990:13). Desde entonces, el PNUD publica anualmente los Informes de Desarrollo Humano, en los que se refleja la situación comparativa en términos de desarrollo de los más de ciento setenta países que participan en este

programa. Sin embargo, se puede acusar tanto al concepto de Desarrollo Humano como a su indicador, el IDH, de no considerar la sostenibilidad futura del proceso de desarrollo, ya que no se incorporan los costes ambientales del crecimiento en el componente de renta de IDH. Derivado del concepto de Desarrollo Humano, surge el concepto de Desarrollo Humano Sostenible, que, al igual que el primero, también plantea situar al ser humano en el centro de sus preocupaciones, considerando primordial mejorar las capacidades del mismo para satisfacer sus necesidades. No obstante, en este enfoque se incorpora la dimensión ambiental, poniéndose de manifiesto la incompatibilidad del modelo de desarrollo que se da en los países ricos con la satisfacción de las necesidades del conjunto de la población mundial. Esta incompatibilidad se debe fundamentalmente a la imposibilidad de que el nivel de consumo de los recursos naturales de los primeros se haga extensible al resto de los países²².

²² *Ibid.*, p. 67.

3.2. La Organización de las Naciones Unidas y el concepto de sostenibilidad ambiental.

Aunque la Carta de las Naciones Unidas no menciona el medio ambiente o el desarrollo sostenible específicamente, el preámbulo de la Carta indica que las Naciones Unidas están resueltas "a promover el progreso social y a elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad", mientras que el Capítulo 1 declara que uno de los propósitos fundamentales de las Naciones Unidas es "realizar la cooperación internacional en la solución de problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario, y en el desarrollo y estímulo del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales de todos, sin hacer distinción por motivos de raza, sexo, idioma o religión". Las Naciones Unidas consideraron los asuntos del medio ambiente por primera vez en el 45º período de sesiones del Consejo Económico y Social, el cual, por medio de su resolución **1346** (XLV) de 30 de julio de **1968**, recomendó que la Asamblea General convocara una conferencia de las Naciones Unidas sobre "los problemas del medio humano". En su 23º período de sesiones, la Asamblea General aprobó la resolución 2398 (XXIII), de 3 de diciembre de 1968, y decidió convocar una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano advirtiendo la "deterioración constante y acelerada de la calidad del medio humano" y "los efectos consiguientes en la condición del hombre, su bienestar físico, mental y social, su dignidad y su disfrute de los derechos humanos básicos, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados", relacionando de este modo la Carta con los asuntos ambientales emergentes. La resolución también reconoció que las relaciones entre el hombre y su medio estaban experimentando profundas

modificaciones como consecuencia de los progresos científicos y tecnológicos. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano se realizó en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972 y llevó a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el principal programa de las Naciones Unidas a cargo de los asuntos del medio ambiente. En su resolución 38/161, de 19 de diciembre de 1983, la Asamblea General acogió con beneplácito el establecimiento de una comisión especial que informara sobre "el medio ambiente y la problemática mundial hasta el año 2000 y más adelante". En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) presentó su informe (también conocido como el "Informe Brundtland") a la Asamblea General. El informe, basado en un estudio de cuatro años, ***expuso el tema del desarrollo sostenible, el tipo de desarrollo que "satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"***.

De conformidad con el informe de la Comisión Mundial, la Asamblea General aprobó la resolución 44/228, de 20 de diciembre de 1988, y convocó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (también conocida como la "Conferencia de Río" o la "Cumbre de la Tierra"), la cual debía "elaborar estrategias y medidas para detener o invertir los efectos de la degradación del medio ambiente". La resolución identificó nueve áreas "de mayor importancia para mantener la calidad del medio ambiente de la Tierra y, sobre todo, para lograr un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países". La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), desarrollada en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio

de 1992, llevó a la creación de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. En la Conferencia se aprobaron tres acuerdos importantes: el Programa 21, un programa de acción mundial para promover el desarrollo sostenible; la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios que define los derechos y deberes de los Estados, y la Declaración de principios relativos a los bosques, un conjunto de principios básicos para apoyar el manejo sostenible de los bosques a nivel mundial. Además, dos instrumentos jurídicamente vinculantes se abrieron a la firma: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Convenio sobre la Diversidad Biológica. La Cumbre de la Tierra sentó las bases para varias iniciativas importantes en otras áreas fundamentales del desarrollo sostenible, tales como la conferencia mundial sobre pequeños Estados insulares en desarrollo, dando inicio a negociaciones para una Convención de Lucha contra la Desertificación y un acuerdo sobre poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios.

En sus resoluciones 47/190 y 51/181 de 1997, la Asamblea General convocó un período extraordinario de sesiones (también conocido como "Cumbre para la Tierra + 5"), para examinar y evaluar la ejecución del Programa 21. En el documento final del período de sesiones (resolución S-19/2), los Estados Miembros reconocieron que el factor tiempo era "crítico para hacer frente al reto del desarrollo sostenible tal como se enuncia en la Declaración de Río y en el Programa 21" y se comprometieron "a seguir colaborando, de buena fe y en el espíritu de solidaridad, a acelerar la ejecución del Programa 21".

Durante su 55° período de sesiones, la Asamblea General aprobó la resolución 55/199, de 20 de diciembre de 2000, convocando

la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (también conocida como "Río + 10"), a un examen decenal del progreso alcanzado en la ejecución del Programa 21 desde 1992. La Cumbre Mundial se realizó en Johannesburgo del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 y su informe A/Conf.199/20 (+ Corr.1) incluye una declaración política, en la cual los Estados Miembros asumieron "la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible"; así como un Plan de aplicación, en el cual los Estados Miembros se comprometieron a "llevar a cabo actividades concretas y a adoptar medidas en todos los niveles para intensificar la cooperación internacional"²³.

²³ Documentación de las Naciones Unidas: Guía de Investigación:
[<http://www.un.org/Depts/dhl/spanish/resguids/specenvsp.htm#montreal>]

3.2.1. Órganos creados en virtud de tratados²⁴.

- 1. Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):** La Conferencia de las Partes, el "órgano supremo", fue establecida en virtud del artículo 7 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La Conferencia se reúne anualmente.
- 2. Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT):** El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) fue establecido en virtud del artículo 9 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Usualmente, el Órgano Subsidiario se reúne paralelamente con el Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE) por lo menos dos veces al año.
- 3. Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE):** El Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE) fue establecido en virtud del artículo 10 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Usualmente, el Órgano Subsidiario se reúne paralelamente con el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT) por lo menos dos veces al año.
- 4. Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto:** La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las partes fue establecida en virtud del artículo 13 del Protocolo de Kyoto para examinar

²⁴ *Ibid.*

la aplicación del Protocolo. En el sitio web de la Convención Marco se puede encontrar información sobre el estado actual del Protocolo. La conferencia de las partes se realiza anualmente. De conformidad con el artículo 7 del Protocolo, las Partes incluidas en el anexo I del Protocolo deben presentar inventarios anuales de gases de efecto invernadero, al igual que comunicaciones nacionales periódicas para demostrar su cumplimiento con el Protocolo.

5. ***Conferencia de las Partes en el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono:*** La Conferencia de las Partes fue establecida en virtud del artículo 6 del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono para examinar la implementación del Convenio. En el sitio web del PNUMA se puede encontrar información sobre el estado actual del Convenio. Actualmente, la Conferencia se realiza cada tres años.

6. ***Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal:*** La Primera Reunión de las Partes fue establecida en virtud del artículo 11 del Protocolo de Montreal para examinar la implementación del Protocolo. En el sitio web del PNUMA se puede encontrar información sobre el estado actual del Protocolo. La reunión se realiza anualmente.

7. ***Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación:*** La Conferencia de las Partes fue establecida en virtud del artículo 15 del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación

para examinar la implementación del Convenio. La Conferencia se ha realizado en intervalos irregulares desde 1992.

8. ***Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica:*** La Conferencia de las Partes fue establecida en virtud del artículo 23 del Convenio sobre la Diversidad Biológica para examinar la implementación del Convenio. La Conferencia se realiza anualmente.

9. ***Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico:*** El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico fue establecido en virtud del artículo 25 del Convenio sobre la Diversidad Biológica para brindar asesoramiento en la implementación del Convenio. El Órgano presenta sus informes a la Conferencia y se ha reunido en intervalos irregulares desde 1995.

3.2.2. Principales órganos encargados del medio ambiente²⁵.

1. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)

Las negociaciones de las Naciones Unidas sobre el cambio climático están respaldadas por la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), una red mundial de 2,500 científicos y expertos líderes encargados de examinar las investigaciones científicas sobre el tema.

2. Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

El Consejo Administrativo, el órgano normativo del PNUMA, fue establecido por la resolución 2997 (XXVII) de la Asamblea General, de 15 de diciembre de 1972. El Consejo se reúne anualmente y presenta sus informes a la Asamblea General.

3. Comisión sobre el Desarrollo Sostenible

En su resolución 47/191, de 22 de diciembre de 1992, la Asamblea General solicitó al Consejo Económico y Social que estableciera, con carácter de comisión orgánica del Consejo, una Comisión sobre el Desarrollo Sostenible de alto nivel para velar por un seguimiento eficaz de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Es así que, mientras la resolución 47/191 de la Asamblea General contiene el mandato de la Comisión, la Comisión fue establecida por la

²⁵ *Ibíd.*

decisión 1993/207 del Consejo Económico y Social, de 12 de febrero de 1993. La Comisión se reúne anualmente y presenta sus informes al Consejo Económico y Social.

3.2.3. Antecedentes del Consejo Mundial del Agua (CMA).

- ✓ **1977** - La Conferencia de Naciones Unidas del Mar del Plata sobre el agua fue la primera y única conferencia intergubernamental dedicada exclusivamente al agua - un hito en la historia del desarrollo hídrico.
- ✓ **1980** - Ésta condujo a la Asamblea General de la ONU a proclamar la Declaración de la Década Internacional del Agua Potable y el Saneamiento.
- ✓ **1992** - La idea de formar un Consejo Mundial del Agua (CMA), se propone por primera vez en este año, durante la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en Dublín y en la Cumbre de Río de Janeiro.
- ✓ **1994** - La Asociación Internacional de Recursos Hídricos (IWRA) organizó una sesión especial sobre el tema en su VIII Congreso Mundial del Agua celebrado en El Cairo, en noviembre de 1994, que dio por resultado una resolución para crear el Consejo Mundial del Agua y un comité para llevar a cabo los trabajos preparatorios de esta labor.

El consenso se estableció en torno a la necesidad de la creación de una organización universal común para unir los

esfuerzos dispersos, fragmentados e ineficaces en la gestión global del agua.

- ✓ **1995** - Se crea el Comité Fundador del Consejo Mundial del Agua y convoca su primera reunión en Montreal, Canadá, en marzo de este año, y posteriormente en Bari, Italia, en septiembre. Estas dos reuniones definen la misión y objetivos del Consejo Mundial del Agua.
- ✓ **1996** - El Consejo Mundial del Agua, en el mes de junio de este año, se constituye legalmente y su sede se establece en Marsella, Francia.
- ✓ **1996** - La Primera Junta de Gobernadores interina se reúne en Granada, España, en el mes de julio.
- ✓ **1997** - El éxito del Foro Mundial del Agua en Marrakech, Marruecos, marzo de este año, y la emisión de la Declaración de Marrakech establece firmemente el liderazgo del Consejo en los asuntos del agua.
- ✓ El Consejo Mundial del Agua recibe el mandato de producir la Visión Mundial del Agua para la Vida y el Medio Ambiente para el Siglo 21.
- ✓ **1997** - La Primera Reunión de la Asamblea General de miembros del Consejo Mundial del Agua se celebra, en septiembre, en Montreal, durante el IX Congreso Mundial del Agua de la IWRA. Se aprueba la Constitución del Consejo y se eligen los miembros de la primera Junta de Gobernadores.

- ✓ **Marzo de 1998** - El Consejo Mundial del Agua, en colaboración con el Gobierno de Francia, participa en la organización de la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sustentable celebrada en París.
- ✓ **Marzo de 2000** - Se celebra con éxito el II Foro Mundial del Agua en los Países Bajos. Los resultados de la Visión fueron presentados a unos 5,700 participantes de todo el mundo. La Conferencia Ministerial reunió a 120 ministros y conllevó a la Declaración de La Haya sobre la Seguridad del Agua en el siglo 21.
- ✓ **Marzo de 2003** - El III Foro Mundial del Agua tuvo lugar en Kyoto, Shiga y Osaka, Japón. En seguimiento a sus compromisos del II Foro, el CMA lanzó el informe Acciones Mundiales del Agua, un inventario de más de 3,000 acciones locales por el agua. Este Foro fue la conferencia en torno al agua más grande en la historia, congregando a 24,000 participantes. Una Conferencia Ministerial se celebró en paralelo reuniendo 130 ministros. Los participantes hicieron cientos de compromisos de acción y a cada organizador de sesión se le pidió enunciar qué resultados concretos seguiría su sesión respectiva.
- ✓ **Marzo de 2006** - El IV Foro Mundial del Agua se celebra en la Ciudad de México, con una asistencia de 20,000 personas de alrededor del mundo que participaron en 206 reuniones de trabajo bajo la temática "Acciones locales para un reto global".
- ✓ **Marzo de 2009** - Más de 30,000 asistentes de 182 países participaron en el V Foro Mundial del Agua, celebrado en

Estambul, Turquía. Más de 400 organizaciones prepararon 100 sesiones con base en 6 temas, 7 informes regionales, 5 paneles de alto nivel, y el precepto de "Conciliando Divisiones por el Agua". Esta edición tuvo por primera vez una reunión de jefes de Estado seguido por una Declaración Ministerial. Las autoridades locales y regionales que asistieron generaron el Consenso de Estambul sobre el Agua.

- ✓ **2010** - La Asamblea General de Naciones Unidas (Resolución A/RES/64/292, julio de 2010) y el Consejo de Derechos Humanos (Resolución A/HRC/15/L.14, septiembre de 2010) reconocen el derecho de acceso al agua potable y el saneamiento como un derecho humano, en igualdad con otros derechos sociales como el derecho a la alimentación y el derecho a la salud.

- ✓ **Marzo de 2012** - El VI Foro Mundial del Agua, en Marsella, Francia, reunió a representantes de más de 145 países, entre ellos 15 Jefes de Estado o Gobierno y comisarios europeos, 112 ministros, viceministros y secretarios de Estado. Bajo el lema "Tiempo de soluciones", una Villa de Soluciones exhibió soluciones recopiladas alrededor del mundo sobre la plataforma interactiva solutionsforwater.org.

- ✓ **Junio de 2012** - Con motivo de la Conferencia Río+20 sobre Desarrollo Sostenible, el Agua tuvo un papel importante en los debates de la Cumbre Mundial²⁶.

²⁶ <http://www.worldwatercouncil.org/es/quienes-somos/antecedentes/>

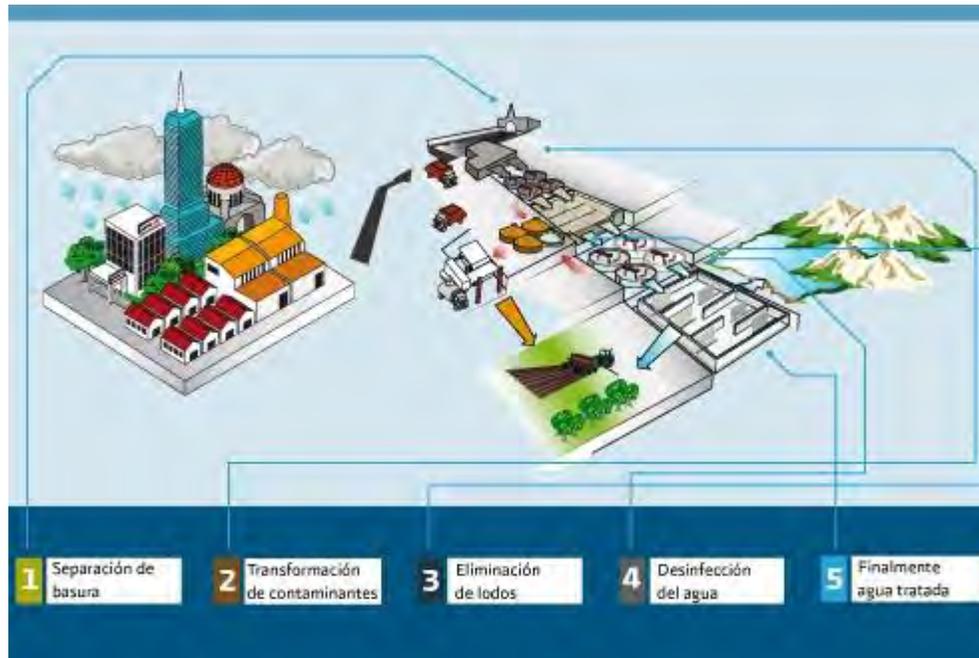
En México el IV Foro Mundial del Agua hizo referencia sobre cinco ejes temáticos: Agua para el crecimiento y desarrollo, instrumentos de la gestión integrada de recursos hídricos, agua y saneamiento para todos, administración del agua para la alimentación y el medio ambiente y administración de riesgos. Cada uno de ellos fue analizado por las llamadas perspectivas transversales, que son cinco y entre las que figuran la de los nuevos modelos para financiar iniciativas locales del agua²⁷.

²⁷ González Eduardo, Agua, los retos de su financiamiento. La Jornada. Junio de 2005. Sección de ID. Página: 11.

**CAPÍTULO IV. SITUACIÓN AMBIENTAL, ECONÓMICA Y SOCIAL
DEL AGUA EN MÉXICO**

Gráfica 1

**PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
(PROCESO DE TRATAMIENTO)**



Fuente: <http://www.conagua.gob.mx/sustentabilidadhidricadelValledeMexico/PTARAtotonilco.aspx>

4.1. Situación Ambiental.

Cuadro 1

| DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS SITIOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL INDICADOR DBO5 AL 2003 (PORCENTAJES) | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------------------|--|
| Región Hidrológico-Administrativa | Excelente | Buena calidad | Aceptable | Contaminada | Fuertemente contaminada | |
| I Península de Baja California | 43.7 | 12.5 | 18.8 | 25.0 | 0.0 | |
| II Noroeste | 80.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| III Pacífico Norte | 70.0 | 15.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | |
| IV Balsas | 28.2 | 15.4 | 23.1 | 28.2 | 5.1 | |
| V Pacífico Sur | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| VI Río Bravo | 69.2 | 7.7 | 23.1 | 0.0 | 0.0 | |
| VII Cuencas Centrales del Norte | 90.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| VIII Lerma Santiago Pacífico | 30.1 | 20.5 | 26.0 | 19.2 | 4.2 | |
| IX Golfo Norte | 66.6 | 16.7 | 14.3 | 0.0 | 2.4 | |
| X Golfo Centro | 62.2 | 5.4 | 2.7 | 18.9 | 10.8 | |
| XI Frontera Sur | 71.9 | 6.3 | 3.1 | 15.6 | 3.1 | |
| XII Península de Yucatán | 91.7 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| XIII Aguas del Valle de México | 4.0 | 4.0 | 20.0 | 40.0 | 32.0 | |
| Total nacional | 51.8 | 12.9 | 15.7 | 14.3 | 5.3 | |

Fuente: CONAGUA. SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=2>

De las regiones presentadas, las contaminadas y fuertemente contaminadas son la I, IV, VIII, IX, X, XI y XIII. En el total nacional del año 2003 se observa que el 19.6% del agua está contaminada. Los principales contaminantes son:

- a) Los metales pesados, tales como cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), mercurio (Hg), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn), junto con el arsénico (metaloide) son sustancias bioacumulables y por ello sus efectos se pueden reflejar en el mediano o largo plazo. Su forma más tóxica es, generalmente, cuando están ionizados; sin embargo, en ocasiones, al formar complejos se potencia la toxicidad como es el caso del metilmercurio. Las fuentes contaminantes que descargan metales son, básicamente, industrias de manufactura o acabado de metales.

Cuadro 2

| DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS SITIOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL INDICADOR DBO5 AL 2010 (PORCENTAJES) | | | | | | |
|--|------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------------------|--|
| Región Hidrológico-Administrativa | Excelente | Buena calidad | Aceptable | Contaminada | Fuertemente contaminada | |
| I Península de Baja California | 33.3 | 9.5 | 33.3 | 23.9 | 0.0 | |
| II Noroeste | 51.2 | 23.1 | 20.5 | 2.6 | 2.6 | |
| III Pacífico Norte | 70.7 | 12.2 | 17.1 | 0.0 | 0.0 | |
| IV Balsas | 38.5 | 29.9 | 17.1 | 11.1 | 3.4 | |
| V Pacífico Sur | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| VI Río Bravo | 29.1 | 45.3 | 24.4 | 1.2 | 0.0 | |
| VII Cuencas Centrales del Norte | 80.0 | 20.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| VIII Lerma Santiago Pacífico | 44.9 | 12.1 | 24.8 | 14.8 | 3.4 | |
| IX Golfo Norte | 83.7 | 9.3 | 2.3 | 4.7 | 0.0 | |
| X Golfo Centro | 0.0 | 79.2 | 17.0 | 1.9 | 1.9 | |
| XI Frontera Sur | 27.7 | 55.6 | 16.7 | 0.0 | 0.0 | |
| XII Península de Yucatán | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| XIII Aguas del Valle de México | 3.7 | 3.7 | 25.9 | 14.8 | 51.9 | |
| Total nacional | 42.3 | 27.5 | 18.9 | 7.5 | 3.8 | |

Fuente: CONAGUA. SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=2>

- b) La presencia de cianuro se refiere a todos los compuestos que incluyen el grupo CN (formado por un átomo de carbono y uno de nitrógeno) que se pueden determinar como ion cianuro. Las aguas naturales no contienen cianuro, por lo que su presencia indica contaminación por fuentes industriales, tales como la automotriz, de acabado de metales, química, petrolera, de síntesis de plásticos y del acero.
- c) Las formas de nitrógeno de mayor interés son, en orden creciente de estado de oxidación: nitrógeno orgánico, nitrógeno amoniacal, nitritos y nitratos. Analíticamente, el nitrógeno amoniacal y el orgánico. Los análisis del nitrógeno en sus diferentes formas se han practicado en agua potable y residual, a juicio y para determinar la calidad sanitaria del agua, ya que al contener nitrógeno orgánico y amoniacal implica que se han contaminado recientemente con excretas y, por lo tanto, son un peligro para la salud.
- d) El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de los seres vivos ya que es un producto que interviene en la generación de energía a nivel celular. Un exceso de fósforo en cuerpos de agua puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos y provocar la eutroficación (es decir el aumento de fitoplancton y algas sobre el número de especies) del cuerpo de agua. Las diversas formas de fosfatos provienen de diversas fuentes, como son: aguas de retorno agrícola, escurrimientos superficiales, aguas residuales domésticas. De procesos industriales para el control de la corrosión y de incrustaciones, de la fabricación de detergentes y de fertilizantes del procesamiento de alimentos.

- e) Los sólidos suspendidos comprenden toda la materia articulada que es retenida por un filtro de fibra de vidrio. Sus efectos sobre los cuerpos receptores son la interferencia con la penetración de la luz, el posible azolvamiento del cuerpo de agua y, cuando son orgánicos biodegradables, consumen oxígeno disuelto. Los sólidos suspendidos provienen de diferentes fuentes: domésticas, agropecuarias e industriales; presentan impacto para la salud y vida acuática principalmente por limitación del paso de luz, inhibiendo la fotosíntesis, la disminución de presencia de oxígeno. Las propiedades de los sólidos suspendidos varían ya sea por forma, tamaño, densidad y composición.

- f) Son sólidos suspendidos cuya densidad es mayor que la del agua. Cuando el agua está en reposo o con movimiento muy lento los sólidos se depositan en el fondo del tanque o recipiente que contiene la suspensión.

4.1.1. Cuencas y cuerpos de agua fuertemente contaminados.

Cuadro 3

| CUENCAS Y CUERPOS DE AGUA CON SITIOS DE MONITOREO CON LA CLASIFICACIÓN FUERTEMENTE CONTAMINADO PARA DBO5, DQO, Y/O SST AL 2010 | | | |
|---|-------------------------------|---|---|
| Región Hidrológico-Administrativa | Cuencas o subcuencas | Cuerpos de agua con sitios de monitoreo fuertemente contaminados | |
| IV | Balsas | Río Atoyac | Río Alseseca Río Atoyac Río Zahuapan |
| V | Pacífico Sur | Río Atoyac | Río Atoyac Río Salado |
| VI | Río Bravo | Río Bravo Ojinaga | Río Bravo |
| VIII | Lerma Santiago Pacífico | Río Coahuayana | Río Tamazula |
| | | Río Juchipila | Río Calvillo |
| | | Río Laja | Arroyo Jurica Río Apaseo Río Laja |
| | | Río Lerma-Salamanca | Río Turbio |
| | | Río Lerma-Toluca | Río Lerma |
| IX | Golfo Norte | Río Verde-Grande | Río Aguascalientes |
| | | Río Moctezuma | Río San Juan del Río |
| X | Golfo Centro | Río Nautla y Otros | Arroyo El Diamante |
| XIII | Aguas del Valle de México | Cuenca alta del Pánuco | Presa derivadora Tlamaco – Juandho Río Churubusco Río de la Compañía Río de los Remedios Río San Buenaventura Río San Juan Teotihuacan |

Fuente: CONAGUA. SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=2>

4.2. Situación económica.

Cuadro 4

| RECAUDACIÓN DE LA CONAGUA POR EL COBRO DE DERECHOS POR CONCEPTO | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| SERIE ANUAL | | | | | | | | | | | |
| 2000 - 2010 | | | | | | | | | | | |
| (MILLONES DE PESOS) | | | | | | | | | | | |
| CONCEPTO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Uso o aprovechamiento de aguas nacionales | 7,343.8 | 7,122.3 | 7,645.8 | 8,231.5 | 7,796.5 | 7,814.4 | 7,386.8 | 7,875.1 | 8,003.7 | 7,938.5 | 7,888.2 |
| Uso de zonas federales | 29.3 | 28.4 | 28.3 | 30.2 | 38.6 | 32.5 | 30.6 | 38.0 | 33.0 | 38.2 | 36.8 |
| Uso de cuerpo receptor | 51.1 | 91.2 | 71.0 | 82.1 | 80.8 | 61.4 | 55.7 | 63.4 | 61.2 | 179.4 | 222.0 |
| Suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales | 1,311.7 | 1,332.9 | 1,292.8 | 1,473.9 | 1,383.9 | 1,634.6 | 1,516.4 | 1,601.5 | 2,148.5 | 2,074.7 | 2,417.2 |
| Servicio de Riego | 168.0 | 192.5 | 193.3 | 176.2 | 179.6 | 184.3 | 176.4 | 210.2 | 204.8 | 225.7 | 220.0 |
| Extracción de materiales | 46.4 | 50.1 | 38.8 | 34.9 | 44.3 | 40.7 | 60.1 | 40.1 | 44.9 | 45.7 | 49.1 |
| Diversos (servicios de trámite, regularización y multas, entre otros) | 330.4 | 275.6 | 267.6 | 133.0 | 89.8 | 89.9 | 134.1 | 103.8 | 348.6 | 213.9 | 206.6 |

Fuente: CONAGUA. SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=2>

La Comisión Nacional del Agua es una autoridad fiscal e interviene en el cobro de los derechos por uso, aprovechamiento o explotación de las aguas nacionales y sus bienes inherentes. En los cuadros 4 y 5 se presentan la recaudación de la CONAGUA por el cobro de derechos que integran los conceptos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales; uso de cuerpos receptores; extracción de materiales; suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales; servicio de riego; uso de zonas federales; y diversos, como servicios de trámite, IVA y multas, entre otros. Periódicamente, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público autoriza a la CONAGUA la aplicación de cuotas por servicios, por ejemplo: la entrega de agua en bloque del Sistema Cutzamala a la Zona Metropolitana del Valle de México o a módulos de los distritos de riego.

Cabe destacar que el pago por descargas de aguas residuales (uso de cuerpos receptores), que en el 2008 fue equivalente al 0.6% del total de recaudación, subió en el 2009 al 1.7%²⁸, y en 2010 al 2.01%²⁹ un incremento de casi tres veces.

El contexto del incremento en 2009 es que solamente se trata el 37.1% de las descargas municipales, y el 19.3% de las no municipales, incluyendo a la industria³⁰. En 2010, de las descargas municipales se trataron el 39.2% y el 29.9%³¹ de las no municipales incluyendo a la industria. Ver cuadro 8.

²⁸ Estadísticas del Agua en México, edición 2011. Capítulo 5, página 88
[<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/S GP-1-11-EAM2011.PDF>]

²⁹ Esta cifra correspondiente al año 2010, se actualizó por el autor de esta tesis.

³⁰ *Ibid.*, p.88

³¹ Cifra actualizada por el autor.

Respecto al periodo 2000-2009, la recaudación de la CONAGUA presenta una tasa promedio de crecimiento anual de 0.7%, sin grandes variaciones en ningún año, solo un ligero aumento en el 2008.

En tasas promedio de crecimiento anual, divididos en dos periodos uno de 2000 a 2005 y otro de 2006 a 2010, el concepto de uso de cuerpo receptor, fue el que presentó mayor tasa media anual, en el primer periodo de 3.1% y en el segundo de 31.9%. Así, el concepto suministro de agua en bloque a centros urbanos e industriales pasó de 3.7% a 9.8%, servicios de riego pasó de 1.6% a 4.5%. No así, extracción de materiales, éste decreció de -2.2% en el primer periodo a -4.0% en el segundo periodo, y diversos (servicios de trámite, regularización y multas entre otros) mejoró en el segundo periodo ya que de -19.5% paso a 9.0%.

A partir de la creación de la CONAGUA en 1989, la recaudación por cobro de derechos se incrementó notablemente en relación al periodo previo. Desde el año 2000 ha oscilado entre 7 mil y 9 mil millones de pesos a precios constantes de 2009, con una ligera tendencia a la alza, como se muestra en el cuadro 4. “En el año de 1983 fue de 1.5 millones de pesos constantes de 2009”³².

Por Región Hidrológica Administrativa (RHA) la recaudación del año 2009 destaca el hecho de que las RHA; VIII Lerma-Santiago-Pacífico, XIII Aguas del Valle de México, y VI Río Bravo aporten el 64% de la recaudación. Contrastando

³² Estadísticas del agua en México, 2011.

[<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/S GP-1-11-EAM2011.PDF>]

los datos resulta que la RHA: VI, VIII y XIII están clasificados con cuerpos de agua superficiales altamente contaminados, pero ninguna se le compara a la estructura porcentual de la RHA Aguas del Valle de México, 50%³³ de su agua está fuertemente contaminada y en 2010 se incrementa al 51.9%, ver cuadro 2.

³³ op.cit. página 37

Cuadro 5

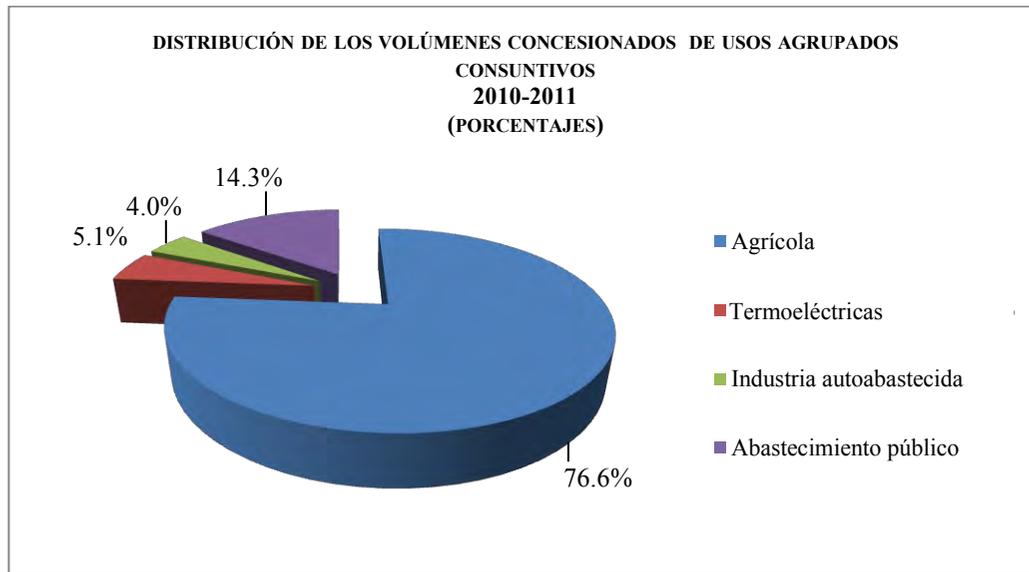
| DERECHOS POR LA EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES, SEGÚN ZONAS DE DISPONIBILIDAD | | | | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2011 | | | | | | | | | |
| (CENTAVOS POR METRO CÚBICO) | | | | | | | | | |
| CONCEPTO | ZONA | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Régimen general | 1,828.9 | 1,463.1 | 1,219.2 | 1,005.9 | 792.5 | 716.2 | 539.1 | 191.5 | 143.5 |
| Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab-día | 72.5 | 72.5 | 72.5 | 72.5 | 72.5 | 72.5 | 33.7 | 16.8 | 8.4 |
| Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab-día | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 16.9 | 8.4 | 4.2 |
| Agropecuario, sin exceder concesión | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Agropecuario, por cada m ³ que exceda del concesionario | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 | 12.9 |
| Balnearios y centros recreativos | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.5 | 0.2 | 0.1 |
| Generación hidroeléctrica | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| Acuicultura | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 |

Fuente: CONAGUA. Subdirección General de Programación. <http://www.conagua.gob.mx/atlas/usosdelagua37.html>

Las zonas a las que se refiere el cuadro 5 corresponden a las de disponibilidad de agua, establecidas en el artículo 231 de la Ley Federal de Derechos de México, y en cada una de ellas se relacionan los municipios que la integran. La zona 1 corresponde al Distrito Federal y Estado de México con sus municipios de: Atizapán de Zaragoza, Chalco, Chiconcuac, Chimalhuacán, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán-Izcalli, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, La Paz, Tecámac, Tepetzotlán, Texcoco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán y Valle de Chalco Solidaridad.

La siguiente gráfica muestra la distribución de concesionarios de los volúmenes de agua para usos consuntivos en el país.

Gráfico 2



Fuente: <http://www.conagua.gob.mx/atlas/usuariosdelagua34.html>

El principal uso agrupado del agua en México es el agrícola, el cual en términos de uso de aguas nacionales se refiere principalmente al agua utilizada para el riego de cultivos. Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal (2007), el último disponible a nivel nacional, la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.2 millones de hectáreas, de las cuales el 18% era de riego y el resto tenía régimen de temporal. La superficie sembrada anualmente varía entre 20 y 23 millones de hectáreas. En 2007 la superficie sembrada fue de 22.7 millones de hectáreas de acuerdo al VII Censo. Por otra parte, anualmente la superficie cosechada oscila entre 17 y 21 millones de hectáreas por año (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SAGARPA, 2009). A precios constantes del 2003, la aportación del subsector agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza al Producto Interno Bruto Nacional (PIB) fue de 3.8% al 2009.

Conforme a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), la población ocupada en este subsector al cuarto trimestre del 2011 fue de 6.7 millones de personas, lo que representa alrededor de 13.9% del total de la población ocupada. El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada a través de las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a las diversas industrias y servicios conectados a dichas redes. El disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para el consumo humano es una de las demandas básicas de la población, pues incide directamente en su salud y bienestar en general. Durante el periodo reportado el agua superficial asignada para este uso creció en un 30.3%. En México, el servicio de agua potable, junto con los de drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se encuentra a

cargo de los municipios, generalmente a través de organismos operadores.

La industria autoabastecida incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país. Conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) las actividades secundarias, conocidas tradicionalmente como “la industria”, están conformadas por los sectores de minería, electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, así como la construcción y las industrias manufactureras. Si bien representa solamente el 4.0% del uso total, el uso agrupado industrial autoabastecido, que agrupa a los rubros industrial, servicios, agroindustrial y comercio del REPDA, en el periodo reportado, de ser originalmente superficial, la fuente pasó a ser predominantemente subterránea, con un crecimiento del 40.5% del volumen concesionado para esta fuente.

A nivel nacional, las RHA XI Frontera Sur y IV Balsas tienen la concesión de agua más importante en este uso, ya que en ellas se localizan los ríos más caudalosos y las centrales hidroeléctricas más grandes del país. El volumen concesionado para este uso a nivel nacional es de 164.6 miles de millones de metros cúbicos, de los cuales se emplean anualmente cantidades variables. No obstante, en el año 2009, las plantas hidroeléctricas emplearon un volumen de agua de 136.1 miles de millones de metros cúbicos, lo que permitió generar 26.4 TWh de energía eléctrica, que corresponde al 11.3% de la generación del país. La capacidad instalada en las centrales hidroeléctricas es de 11,383 MW, que corresponde al 22.0% de la instalada en el país. Se puede observar en el cuadro 6 que las zonas que tienen los mayores volúmenes concesionados para usos consuntivos son:

III Pacífico Norte, IV Balsas, VI Río Bravo y VIII Lerma-Santiago-Pacífico.

Cuadro 6

| VOLÚMENES CONCESIONADOS PARA USOS CONSUNTIVOS POR REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA 2010-2011 (MILLONES DE METROS CÚBICOS) | | | | | | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------|-------------------------------|--|---------------------|
| No. | Región Hidrológico Administrativa | Volumen total concesio nado | Agrícola | Abasteci miento Público | Industria autoabaste cida sin termoelec tricas | Termoe léctricas |
| I | Península de Baja California | 3,861.8 | 3,134.9 | 432.4 | 95.3 | 199.1 |
| II | Noroeste | 7,266.8 | 6,244.5 | 924.4 | 90.9 | 7.0 |
| III | Pacífico Norte | 10,401.3 | 9,704.8 | 640.0 | 56.4 | 0.0 |
| IV | Balsas | 10,367.1 | 5,967.7 | 1,012.3 | 216.8 | 3,170.2 |
| V | Pacífico Sur | 1,430.0 | 1,058.5 | 350.0 | 21.4 | 0.0 |
| VI | Río Bravo | 9,328.1 | 7,827.9 | 1,178.2 | 210.5 | 111.5 |
| VII | Cuencas Centrales del Norte | 3,704.1 | 3,225.6 | 369.5 | 80.6 | 28.3 |
| VIII | Lerma Santiago Pacífico | 14,563.0 | 11,957.9 | 2,134.8 | 449.6 | 20.7 |
| IX | Golfo Norte | 4,832.3 | 3,773.3 | 523.5 | 470.0 | 65.6 |
| X | Golfo Centro | 4,828.8 | 3,012.9 | 714.0 | 724.9 | 377.0 |
| XI | Frontera Sur | 2,163.9 | 1,606.3 | 456.6 | 100.9 | 0.0 |
| XII | Península de Yucatán | 2,843.8 | 1,728.8 | 589.5 | 516.5 | 9.1 |
| XIII | Valle de México | 4,709.1 | 2,333.7 | 2,117.7 | 168.1 | 89.6 |
| | Total nacional | 80,300.0 | 61,576.7 | 11,443.1 | 3,202.2 | 4,078.0 |

Fuente: CONAGUA. Atlas Digital del Agua en México 2012.
Sistema Nacional de Información del Agua.
<http://www.conagua.gob.mx/atlas/usuariosdelagua34.html>

La provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado representa una de las mayores demandas sociales, junto con las acciones de saneamiento que permiten restaurar la calidad del agua en las corrientes y acuíferos del país.

Las descargas de aguas residuales se clasifican en municipales e industriales. Las primeras corresponden a las que son manejadas en los sistemas de alcantarillado municipales urbanos y rurales, en tanto que las segundas son aquellas descargas directamente a los cuerpos receptores de propiedad nacional, como es el caso de la industria autoabastecida.

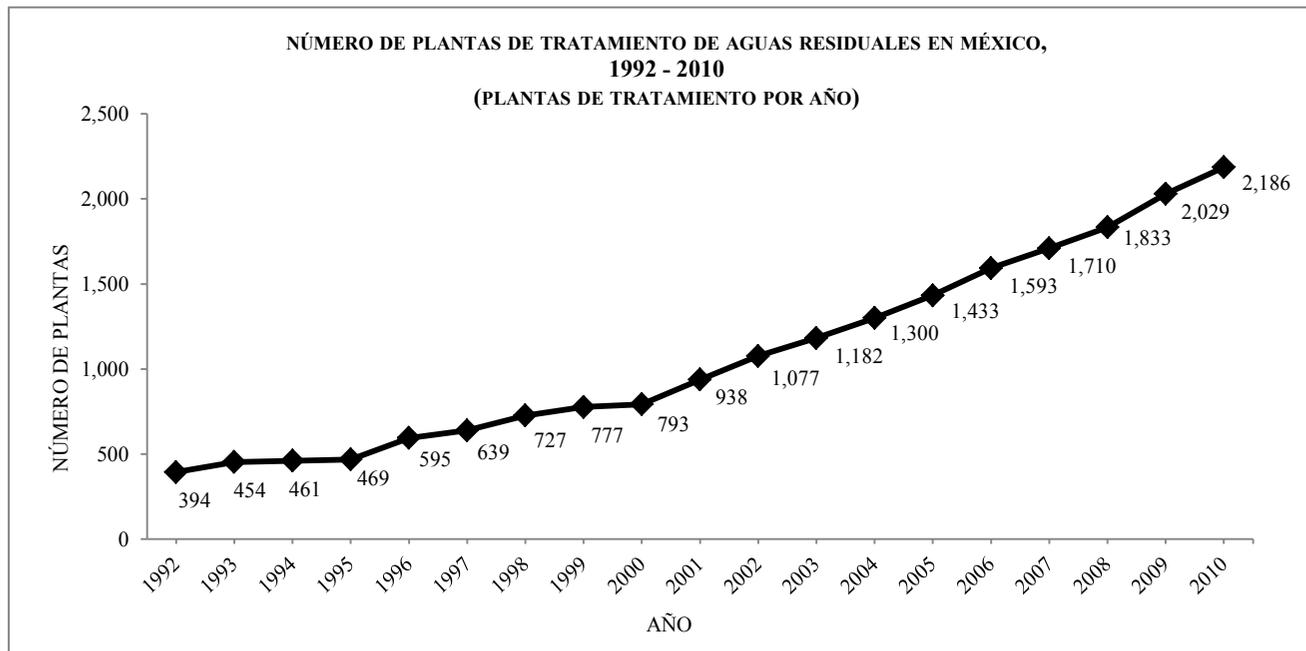
Con el objetivo de preservar la calidad del agua, se construyen plantas para tratar el agua antes de su descarga a los ríos y cuerpos de agua. En el año 2010, las 2,186 plantas en operación en el país trataron 93.7 metros cúbicos por segundo, es decir el 44.76% de los 209.1 metros cúbicos por segundo recolectados en los sistemas de alcantarillado, Ver cuadro 8. En el año 1993 se contaba solo con 394 plantas de tratamiento de aguas residuales, ver gráfica 4.

Cuadro 7

| PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES EN OPERACIÓN, POR REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA 2010 (METROS CÚBICOS POR SEGUNDO) | | | | |
|--|--|---|--|---|
| No. | Región Hidrológico Administrativa | Número de plantas en operación | Capacidad instalada (m³/s) | Caudal tratado (m³/s) |
| I | Península de Baja California | 59 | 9.0 | 7.8 |
| II | Noroeste | 101 | 4.8 | 3.1 |
| III | Pacífico Norte | 306 | 9.4 | 7.4 |
| IV | Balsas | 191 | 8.6 | 6.5 |
| V | Pacífico Sur | 87 | 4.6 | 3.7 |
| VI | Río Bravo | 214 | 28.5 | 21.3 |
| VII | Cuencas Centrales del Norte | 129 | 6.0 | 4.7 |
| VIII | Lerma Santiago Pacífico | 550 | 26.0 | 19.4 |
| IX | Golfo Norte | 113 | 5.2 | 3.7 |
| X | Golfo Centro | 144 | 6.8 | 4.6 |
| XI | Frontera Sur | 98 | 3.3 | 2.5 |
| XII | Península de Yucatán | 78 | 2.8 | 2.0 |
| XIII | Valle de México | 116 | 11.9 | 7.0 |
| | Total nacional | 2,186 | 126.9 | 93.7 |

Fuente: CONAGUA. <http://www.coangua.gob.mx/atlas/usuariosdelagua31.html>

Grafica 4



Fuente: Gobierno Federal, SEMARNAT. CONAGUA. Situación del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento, edición 2009. Pág. 45.

Entre 2007 y 2011, entraron en operación 696 plantas de tratamiento, mismas que permitieron tratar aguas residuales por 23 mil 252 litros por segundo, por lo que al final de 2012 el inventario de plantas quedo conformado por 2,332 plantas que permitirán alcanzar una cobertura de sólo 55.1%³⁵.

³⁵ LXII. Legislatura. Cámara de Diputados: Comisión de Vigilancia de ASF. Serie: Evaluación de la Cuenta Pública. 2011. No. 5. Sectores Económicos en la Cuenta Pública 2011. Página 63.

Cuadro 8

| DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES Y NO MUNICIPALES | |
|--|--|
| 2010 | |
| Centros urbanos (descargas municipales) | Volumen |
| Aguas residuales | 7.4 km ³ /año (235.1 m ³ /s) |
| Se recolectan en alcantarillado | 6.6 km ³ /año (209.1 m ³ /s) |
| Se tratan | 2.9 km ³ /año (93.6 m ³ /s) |
| Carga contaminante | Volumen |
| Se generan | 2.0 millones de toneladas de DBO5 al año |
| Se recolectan en alcantarillado | 1.8 millones de toneladas de DBO5 al año |
| Se remueven en los sistemas de tratamiento | 0.6 millones de toneladas de DBO5 al año |
| Usos no municipales, incluyendo a la industria | Volumen |
| Aguas residuales no municipales, incluyendo industria tratada | 6.7 km ³ /año (212.6 m ³ /s) |
| Aguas residuales de industria tratada | 2 km ³ /año (63.6 m ³ /s) |
| Carga contaminante | Volumen |
| Se generan no municipal | 10.0 millones de toneladas de DBO5 al año |
| Se generan en industria | 3.0 millones de toneladas de DBO5 al año |
| Se remueven en los sistemas de tratamiento (sector industrial) | 1.3 millones de toneladas de DBO5 al año |

Fuente: CONAGUA. <http://www.conagua.gob.mx/atlas/usuariosdelagua31.html>

Ejemplo aguas residuales municipales³⁶:

$$\frac{\text{Caudal tratado m3/s}}{\text{se recolectan en alcantarillado m3/s}} \times 100 \\ = \% \text{ del caudal tratado}$$

Por ejemplo para las descargas de aguas residuales municipales al 2010, se recolectaron en alcantarillado 209.1 m3/s y se trataron el 93.6 m3/s. es decir se trataron el 44.8% de las que se recolectan por medio del alcantarillado.

$$\frac{\text{Caudal tratado m3/s}}{\text{Aguas residuales m3/s}} \times 100 = \% \text{ tratado}$$

En este sentido, el porcentaje de aguas residuales tratadas fue de 39.8% de las aguas residuales.

Ejemplo no municipales³⁷:

$$\frac{\text{Caudal tratado m3/s}}{\text{Aguas residuales m3/s}} \times 100 = \% \text{ del caudal tratado}$$

Al 2010 se trataron solo el 29.9% de las aguas residuales no municipales.

Derivado de los porcentajes anteriores y bajo el supuesto que los datos permitan la comparación, se presenta un ejercicio con el

³⁶ Datos tomados del cuadro 8.

³⁷ Datos tomados del cuadro 8.

objetivo de determinar lo que se supone es la eficiencia del caudal tratado, esto con la posibilidad de inferir y reflexionar sobre los avances de la sustentabilidad ***utilizando la capacidad instalada*** para el tratamiento de aguas residuales:

Ejemplo aguas residuales municipales:

$$\frac{\text{Caudal tratado m}^3/\text{s}}{\text{Capacidad instalada en m}^3/\text{s}} \times 100$$

= % de utilización de la capacidad instalada

Para el año 2010, los datos nos indican que se utilizó el 73.8% de la capacidad instalada.

Ejemplo aguas residuales no municipales:

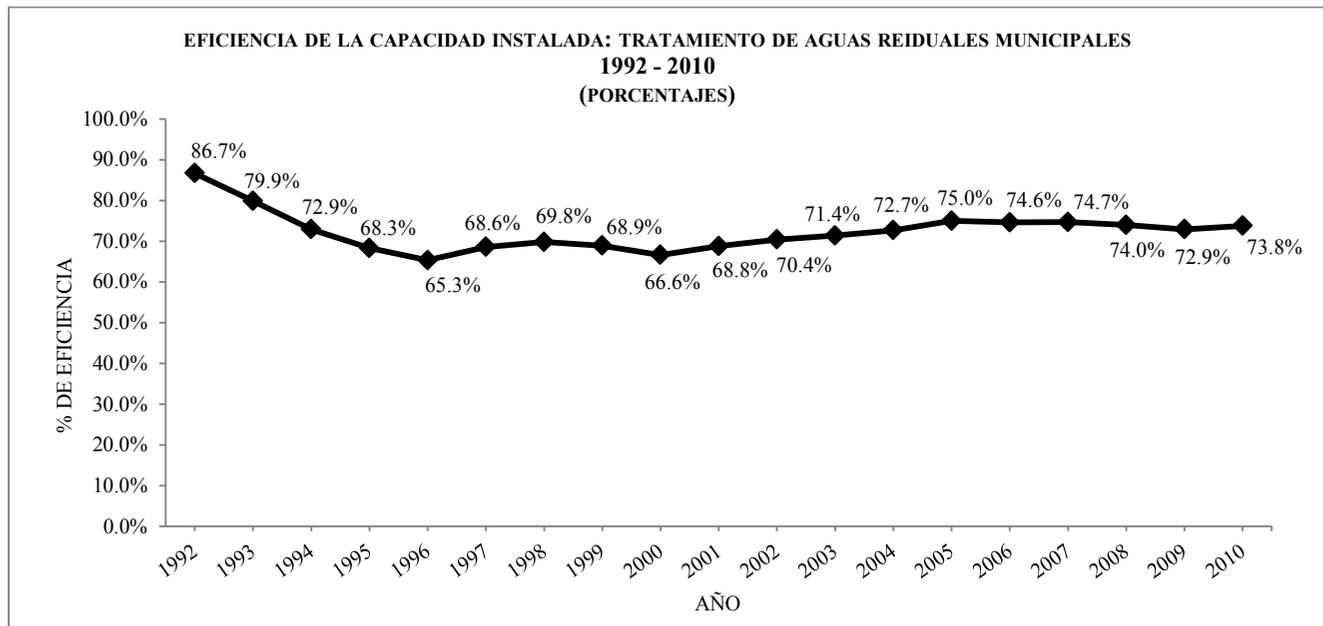
$$\frac{\text{Caudal tratado m}^3/\text{s}}{\text{Capacidad instalada en m}^3/\text{s}} \times 100$$

= % de utilización de la capacidad instalada

Para el mismo año, se utilizó el 50.1% de la capacidad instalada.

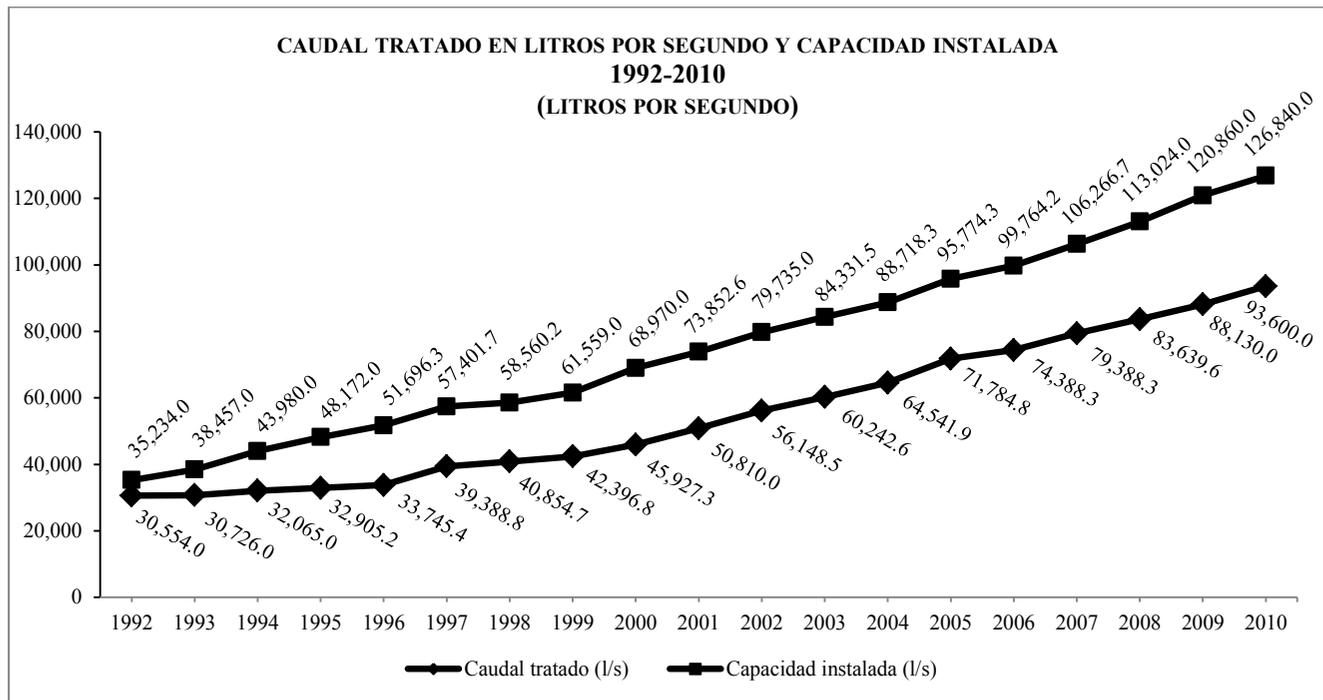
Si se suman los dos porcentajes da 123% lo cual rebasa la capacidad instalada.

Grafica 5



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Cuadro 18 (Anexos)

Gráfica 6



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Cuadro 18 (Anexos)

Cuadro 9

| REÚSO DEL AGUA RESIDUAL Y MUNICIPAL Y NO MUNICIPAL 2010 (HECTÓMETROS CÚBICOS POR AÑO) | |
|---|------------------------------|
| ORIGEN | VALOR (hm ³ /año) |
| Servicios municipales | 320 |
| Termoeléctricas | 47 |
| Alcantarillado | 2,766 |
| Industria y servicios | 561 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca | 1,357 |

Fuente: CONAGUA. CNA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=72>

Nota: 1 hectómetro equivale a un cubo de 100m.

En el reúso de agua de origen municipal destaca la transferencia de aguas residuales colectadas en las redes de alcantarillado hacia cultivos agrícolas. En una menor proporción se reutilizan dichas aguas en las industrias, así como en las termoeléctricas, como es el caso de la central termoeléctrica de Villa de Reyes en San Luis Potosí. En el reúso de agua de origen industrial (no municipal) destacan las aguas residuales de los ingenios azucareros en el cultivo de caña en el estado de Veracruz³⁸.

³⁸ Estadísticas del agua en México, 2011.

[<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/S GP-1-11-EAM2011.PDF>] Página 75.

**CAPÍTULO V. PROGRAMAS SOBRE AGUA RESIDUAL.
2001-2011**

5.1. Principales programas que refieren a aguas residuales.

La Comisión Nacional del Agua, actualmente presenta 6 programas cuyos objetivos son fortalecer al Programa Nacional Hídrico, tarea que se observa desde el periodo de estudio. Este trabajo de investigación solo toma en cuenta aquellos programas que hacen referencia a las aguas residuales: **1)** Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua. (PROMAGUA), **2)** Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), **3)** Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR), y **4)** Programa Fondo Concursable para el tratamiento de aguas residuales (PROTAR).

Cuadro 10

| PROGRAMA | OBJETIVO |
|---|---|
| <i>Programa para la Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA)</i> | Tiene como fin apoyar a los prestadores de servicios en la atención a la población, en materia de cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Para lo anterior, promueve la participación de capital privado como complemento a los recursos no recuperables que el programa brinda, y para ello, implica un cambio estructural que fomente la consolidación de los organismos operadores de agua, facilite el acceso a tecnología de punta, impulse la autosuficiencia, y promueva el cuidado del medio ambiente con proyectos de saneamiento, preferentemente ligados al aprovechamiento de las aguas residuales. Para participar en el PROMAGUA se requiere prestar los servicios de agua potable y saneamiento a localidades de más de 50 mil habitantes. |

| | |
|---|---|
| <p><i>Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)</i></p> | <p>Este programa surge a partir de 1990, con el fin de hacer frente a la creciente demanda de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Tiene cobertura a nivel nacional y está dirigido a localidades con población mayor a 2500 habitantes, consistiendo su objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante la rehabilitación y construcción de infraestructura hidráulica, promover el tratamiento de aguas residuales y apoyar acciones para el desarrollo institucional de los ejecutores.</p> |
| <p><i>Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR)</i></p> | <p>Tiene como objetivo otorgar estímulos para el tratamiento de aguas residuales, a favor de todos los contribuyentes, proyectando con esto avanzar en el saneamiento de las aguas nacionales, la reducción de la contaminación, prevenir la incidencia de enfermedades de origen hídrico y contribuir al equilibrio ecológico.</p> <p>Son candidatos a este programa los contribuyentes municipales y no municipales, que hayan efectuado los pagos del ejercicio 2008 por concepto del uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales, que reconozcan los créditos fiscales determinados o autodeterminados hasta el 31 de diciembre de 2007, por otra parte, deberán presentar la solicitud para la asignación de recursos y condonación de adeudos y su programa de acciones individual o colectivo.</p> |

| | |
|--|---|
| <p><i>Programa Fondo Concursable para el Tratamiento de Aguas Residuales</i></p> | <p>Tiene como objetivo incrementar el acceso y calidad del servicio de saneamiento para la población, impulsando el fortalecimiento de los organismos responsables del manejo del servicio.</p> <p>Son sujetos de apoyo prioritariamente aquellos organismos operadores con deficiencias en su cobertura de tratamiento de aguas residuales, para poblaciones no mayores a medio millón de habitantes, Así mismo, podrán participar todos los organismos operadores de los estados con marginalidad muy alta o alta conforme a estimaciones del Consejo Nacional de Población, con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005 y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2005, IV Trimestre (Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Veracruz y Yucatán).</p> |
|--|---|

Fuente: CONAGUA. Programas:
<http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4&n2=24&n3=24>

Las inversiones reportadas por sector de origen del recurso se refiere a: Federal, Estatal, Municipal y otros. Hasta el año 2001, se incluían solo la inversión del Gobierno Federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de la CONAGUA. Después de 2001, las inversiones totales en el subsector incluyen los programas a cargo de la CONAGUA, más las realizadas por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS).

Así, el incremento de la tasa de crecimiento de 2001 a 2002 se debió a una mayor participación de la inversión realizada por la SEDESOL, la CDI y BANOBRAS, ver concepto cuadro 11 y 12.

Cuadro 11

| INVERSIONES REPORTADAS POR PROGRAMA Y DEPENDENCIA POR SECTOR DE ORIGEN DE LOS RECURSOS 2004 (MILLONES DE PESOS) | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|------------------|
| CONCEPTO | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | CRÉDITO/IP/OTROS |
| Inversiones CONAGUA | 3,457.0 | 2,172.9 | 1,914.7 | 159.2 |
| Agua limpia (PAL) | 28.5 | 37.2 | 0.0 | 0.0 |
| Agua potable y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) | 1,015.9 | 701.2 | 701.2 | 0.0 |
| Devolución de derechos (PRODDER) | 1,499.3 | 524.8 | 974.5 | 0.0 |
| Frontera Norte y B.C. | 352.6 | 420.4 | 152.3 | 158.6 |
| PROSSAPYS | 560.7 | 489.3 | 86.7 | 0.6 |
| Otras dependencias | 979.4 | 75.3 | 102.4 | 4,155.4 |
| BANOBRAS | 330.7 | 0.0 | 0.0 | 206.9 |
| CONADEPI | 167.9 | 3.5 | 26.8 | 0.5 |
| CONAFOVI | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3,768.8 |
| Otros (omi/Otros programas) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 179.2 |
| SEDESOL | 480.8 | 71.8 | 75.6 | 0.0 |
| Totales | 4,436.4 | 2,248.2 | 2,017.1 | 4,314.6 |

Fuente: CONAGUA .SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=44>

Cuadro 12

| INVERSIONES REPORTADAS POR PROGRAMA Y DEPENDENCIA POR SECTOR DE ORIGEN DE LOS RECURSOS 2010 (MILLONES DE PESOS) | | | | |
|---|-----------------|----------------|----------------|------------------|
| CONCEPTO | FEDERAL | ESTATAL | MUNICIPAL | CRÉDITO/IP/OTROS |
| Inversiones CONAGUA | 13,761.2 | 4,711.8 | 2,904.4 | 684.9 |
| Agua limpia (PAL) | 34.8 | 34.1 | 0.0 | 0.0 |
| Agua potable y saneamiento en zonas urbanas (APAZU) | 6,057.8 | 3,522.6 | 1,074.8 | 369.5 |
| Devolución de derechos (PRODDER) | 1,829.6 | 0.0 | 1,829.6 | 0.0 |
| PROMAGUA | 500.4 | 454.7 | 0.0 | 315.4 |
| PROSSAPYS | 1,850.7 | 700.4 | 0.0 | 0.0 |
| Valle de México | 3,487.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Otras dependencias | 3,204.6 | 606.3 | 824.8 | 4,802.9 |
| CDI | 1,109.9 | 241.7 | 103.6 | 0.0 |
| CONAVI | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4,674.6 |
| SEDESOL | 2,094.7 | 364.6 | 721.2 | 128.3 |
| Totales | 16,965.9 | 5,318.1 | 3,729.2 | 5,487.8 |

Fuente: CONAGUA. SINA. <http://201.116.60.25/sina/Default4.aspx?tab=4>

Cuadro 13.

| AÑO | INVERSIONES REPORTADAS POR SECTOR DE ORIGEN (MILLONES DE PESOS) | TASA DE CRECIMIENTO |
|------|--|------------------------|
| 2001 | 2,725.5 | - |
| 2002 | 10,419.0 | 282.3 % |
| 2003 | 12,433.5 | 19.3 % |
| 2004 | 13,489.4 | 8.5 % |
| 2005 | 21,607.3 | 60.2 % |
| 2006 | 15,728.5 | - 27.2 % |
| 2007 | 21,517.4 | 36.8 % |
| 2008 | 29,536.0 | 37.3 % |
| 2009 | 30,247.0 | 2.4 % |
| 2010 | 31,501.0 | 4.1 % |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Cuadro 18 (Anexos)

5.2. La Cuenta de la Hacienda Pública Federal y los Programas Presupuestarios.

El Periodo de análisis corresponde a los años 2001-2011. Los programas presupuestarios a revisar son los del ramo 16 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el grupo funcional que se elige es Desarrollo Social³⁹ y cuya unidad responsable ejecutora del gasto es la CONAGUA.

Actividades Institucionales:

Con los recursos asignados para el ejercicio de 2001, la CONAGUA, se propuso desarrollar las actividades institucionales que se presentan a continuación.

Función 12 “Desarrollo Regional y Urbano”.

Subfunción 03 “Agua Potable”. Programa Especial 012 “Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas”. Actividades Institucionales 437 “Desarrollar y Construir Infraestructura Básica” y 438 “Conservar y Mantener la Infraestructura Básica”.

La actividad 437 tenía como objetivo mejorar cuantitativa y cualitativamente los servicios de abastecimiento de agua potable de localidades urbanas, cuyas condiciones particulares requieren atención directa e inmediata, abatiendo los rezagos existentes y ampliando la cobertura de los servicios⁴⁰.

³⁹ Nota: este grupo funcional se indica a partir del año 2004. Los años 2001 a 2003, solo lo indica como función y no como grupo.

⁴⁰ Auditora Superior de la Federación (ASF) 2001.
http://www.asf.gob.mx/Section/58_Informes_de_auditoria.

Según la sumatoria de la cuenta pública referidos al programa de Agua Potable, Alcantarillado en Zonas Urbanas, el gasto de inversión correspondió el 95.6% y el gasto corriente de 4.4%.

Como parte de la estrategia: “Programa de Modernización del Manejo del Agua” durante el año 2002, el gasto de inversión correspondió el 100% de los recursos⁴¹.

En 2003, las cifras del ejercicio del gasto del gobierno federal se muestran en el siguiente cuadro:

⁴¹ *Ibíd.*, (2002).

Cuadro 14

| PRESUPUESTO ORIGINAL Y EJERCIDO DEL PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN ZONAS URBANAS 2003 | | | |
|---|--------------------|------------------|--------------------|
| (MILES DE PESOS) | | | |
| CONCEPTO | ORIGINAL | EJERCIDO | VARIACIÓN % |
| Función 06 Medio Ambiente y Recursos Naturales (agua potable) | 740,542.9 | 453,132.2 | -38.8 |
| Función 05 Vivienda y Desarrollo Comunitario (alcantarillado y saneamiento) | 341,972.0 | 417,197.1 | 22.0 |
| Total | 1,082,514.9 | 870,329.3 | -19.6 |

Fuente: Auditoría Superior de la Federación (2003).

La variación del 22.0% del gasto respecto del presupuesto aprobado se explica por la transferencia de 100,678.5 miles de pesos de otros proyectos para apoyar la construcción de infraestructura de alcantarillado y saneamiento en Baja California Sur, Chiapas, Guanajuato, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Aguascalientes, San Luis Potosí y Oaxaca; y por la reducción en los capítulos de materiales y suministros y contratación de servicios por 25,453.4 miles de pesos para cubrir el crédito al salario, el impuesto sobre la renta, demandas judiciales y apoyar el pago de energía eléctrica para la operación del Sistema Cutzamala. La reducción del 38.8% en agua potable, se debió a que se transfirieron 281,232.9 miles de pesos para apoyar otros proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento en las fronteras norte y sur, las regiones Golfo Norte, Pacífico-Sur y Lerma-Chapala; así como a que se transfirieron 6,177.8 miles de pesos de los capítulos de materiales y suministros y contratación de servicios para pagar el impuesto sobre la renta del seguro de separación voluntaria y

cubrir adeudos judiciales por daños y perjuicios a la población afectada con infraestructura hidráulica⁴².

Con la revisión de los cierres de ejercicio 2003 de las 29 gerencias estatales y/o regionales de la CONAGUA, se precisó que en ese año, por entidad federativa, las acciones realizadas por el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas se efectuaron mediante una mezcla de recursos federales y su contraparte, constituida por las inversiones estatales y/o municipales, organismos operadores y/o iniciativa privada, con excepción del Estado de México y Tabasco que sólo fueron con recursos federales, en relación con lo establecido en el numeral IV.3.4.2. Estructura Financiera de las reglas de operación del APAZU, vigentes en 2003. La federación participó a través de la CONAGUA con el 45.0% de la inversión total, mientras que la contraparte financiera ejerció el restante 55.0% de los recursos.

En 2004, la Auditoría Superior de la Federación no reporta información sobre el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU), sin embargo sumamos el monto de Gasto de inversión y Gasto corriente de ese año en este programa, que presenta la Cuenta Pública Federal 2004: 98% en gasto en inversión y 2% en gasto corriente⁴³.

En 2006, el presupuesto ejercido en los programas de agua potable, alcantarillado y saneamiento que instrumentan la política pública se verificó que de los 5,618,191.8 miles de

⁴² *Ibid.*, (2003).

⁴³ *Ibid.*, (2004).

pesos erogados, 38.3% (2,152,632.4 miles de pesos) se destinaron al gasto corriente, principalmente para pagar el servicio de energía eléctrica de los Sistemas Cutzamala y Plan de Acción Inmediata del Programa Agua en Bloque, partida a la que se le destinó el 98.5% del gasto corriente; mientras que el 61.7% (3,465,559.4 miles de pesos) se utilizaron en el gasto de capital, principalmente para la construcción de infraestructura de agua potable, alcantarillado y saneamiento en zonas urbanas a través del programa APAZU, ya que en este programa se ejerció el 67.3% del gasto de capital.

Cuadro 15

| CLASIFICACIÓN ECONÓMICA DEL PRESUPUESTO EJERCIDO POR LOS PROGRAMAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO QUE INSTRUMENTAN LA POLÍTICA PÚBLICA 2006 | | | | | | |
|---|--------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
| (MILES DE PESOS) | | | | | | |
| PROGRAMA | GASTO CORRIENTE | % | GASTO DE CAPITAL | % | TOTAL | % |
| Agua Urbana | 17,015.0 | 0.8 | 2,331,976.7 | 67.3 | 2,348,991.7 | 41.8 |
| Agua en Bloque | 2,120,635.4 | 98.5 | 265,926.5 | 7.7 | 2,386,561.9 | 42.5 |
| Agua Rural ^{1/} | 6,226.1 | 0.3 | 830,409.2 | 24.0 | 836,635.3 | 14.9 |
| Agua Limpia | 8,550.8 | 0.4 | 19,400.4 | 0.6 | 27,951.2 | 0.5 |
| Cultura del Agua | 205.1 | 0.0 | 17,846.6 | 0.5 | 18,051.7 | 0.3 |
| Total | 2,152,632.4 | 100.0 | 3,465,559.4 | 100.0 | 5,618,191.8 | 100.0 |

Fuente: Auditoría Superior de la Federación (2006).

La composición del presupuesto ejercido en 2006 solo para el Programa Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (Agua Urbana) contempló el 99.2% para gasto de capital y 0.70% gasto corriente. Ver cuadro 15⁴⁴.

En el año 2007 el Programa Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas, su presupuesto se distribuyó en el 99.5% en gasto de capital y 0.42% a gasto corriente. Ver cuadro 19.

La información documental consultada justifica el ejercicio de 747,020.8 miles de pesos registrados por la CONAGUA, en los programas presupuestarios “Fondo Concursable para Tratamiento de Aguas Residuales en Zonas Turísticas” (R901) y “Programa para incentivar la inversión en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales” (R902), que representaron el 100.0% del monto reportado en la Cuenta Pública de 2008⁴⁵.

En 2008, en el fondo se erogaron los 600,000.0 miles de pesos, 100.0% del presupuesto modificado. En el programa se erogaron 147,020.8 (99.9%) de los 147,153.3 miles de pesos del presupuesto modificado. Los recursos ejercidos en el fondo y el programa corresponden con lo reportado en la Cuenta Pública de 2008⁴⁶.

En 2009 el monto reportado para los programas que se presentan en el cuadro 21, la cuenta pública se distribuyó con el 99.8%

⁴⁴ Ibid., (2006).

⁴⁵ Ibid., (2007).

⁴⁶ Ibid., (2008).

destinado a gasto de inversión y apenas el 0.19% a gasto corriente⁴⁷.

En el 2010, la contribución del APAZU para incrementar el tratamiento de aguas residuales en zonas urbanas, presentó deficiencias en el establecimiento de mecanismos para el registro y generación de información confiable, oportuna y suficiente, así como los sistemas de información de la CONAGUA no operaron con criterios de utilidad, confiabilidad y oportunidad, lo que no permitió verificar las metas y resultados del indicador volumen de agua residual tratada.

Asimismo, la CONAGUA no dispuso de información del número de litros de agua residual tratada incorporados en 2010, como resultado de la operación del APAZU, lo que no permitió evaluar el cumplimiento del objetivo específico establecido en las reglas de operación del programa, ni su contribución en el incremento de la cobertura de los servicios de saneamiento y, por ello, tampoco se pudo evaluar el cumplimiento del objetivo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007 – 2012, ni la estrategia incluida en el PSMaYRN 2007 – 2012, ni en el objetivo contenido en el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2007 - 2012⁴⁸

En 2011, el universo del programa Agua Potable Alcantarillado y Alcantarillado en Zonas Urbanas, estuvo distribuido principalmente en cuatro estados de la República Mexicana: Sinaloa, Guerrero, Yucatán y Colima, lo correspondiente al estado de Sinaloa, se revisó la totalidad del universo

⁴⁷ *Ibíd.*, (2009).

⁴⁸ *Ibíd.*, (2010).

seleccionado por un monto de 287,628.9 miles de pesos que corresponden a cuatro contratos de plantas de tratamiento de aguas residuales⁴⁹, por ser susceptibles de verificarse en los contratos respectivos.

⁴⁹ Lo referente al Programa de Aguas Residuales, en la Auditoría Superior de la Federación, presenta la siguiente información: Durante la auditoría y con motivo de la intervención de la ASF, el Vocal de la Comisión Estatal de Agua Potable y Alcantarillado de Sinaloa, mediante el oficio núm. CEAPAS/AT/VE/1237/2012 del 6 de noviembre de 2012, instruyó al Director Técnico, al Jefe de Departamento Técnico, al Residente de Obra del Programa de Tratamiento de Aguas Residuales, a la Supervisión Externa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “El Crestón” y a la Supervisión Externa de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Urias”, sobre las acciones de control necesarias, para evitar incurrir en este tipo de irregularidades, por lo que la ASF determinó atendida la observación.

Para los efectos de la auditoría, se revisaron los contratos que se describen a continuación:

Cuadro 16

| CONTRATOS REVISADOS POR LA AUDITORÍA SUPERIOR DE LA FEDERACIÓN 2011 (MILES DE PESOS) | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
| NÚM. DE CONTRATO | OBJETO | CONTRATISTAS | IMPORTE EJERCIDO |
| CEAPAS-CNA-FC-09-09 | Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales de Uriás, Mazatlán, Sinaloa | Construcciones José, S.A. | 116,236.0 |
| CEAPAS-PTAR-002-2011 | Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en Leopoldo Sánchez Celis, Culiacán, Sinaloa | Ixpalino Construcciones, S.A. de C.V. | 11,393.5 |
| CEAPAS-PTAR-003-2011 | Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales en Limón de los Ramos, Culiacán, Sinaloa | Cooperativa de Producción Borquin Construcciones, S.C. de R.L. de C.V. | 12,317.1 |
| CEAPAS-CNA-FC-2009-01 | Rehabilitación de obra civil, estructural, eléctrica y complementaria de la planta de tratamiento de aguas residuales “El Crestón” para tratamiento secundario, en Mazatlán, Sinaloa | Constructora y Cribados Almoza, S.A. de C.V. | 147,682.3 |
| Total | | | 287,628.9 |

Fuente: Auditoría Superior de la Federación (2011).

En Guerrero, el importe reportado en los controles internos de la (CONAGUA, por un monto de 364,563.4 miles de pesos.

El 12 de febrero del 2009, la CONAGUA y el Gobierno del Estado de Guerrero formalizaron un convenio de coordinación para impulsar el federalismo, mediante la conjunción de acciones y la descentralización de programas de agua potable, alcantarillado y saneamiento y fomentar el desarrollo regional; por consiguiente, el 21 de enero y 20 de mayo de 2011 se firmaron los anexos de ejecución y técnicos para la instrumentación del programa APAZU, con un monto total de 673,813.7 miles de pesos, de los cuales 364,563.4 miles de pesos corresponden a la aportación federal, 176,086.9 miles de pesos a la estatal y 133,163.4 miles de pesos a la municipal. En el ejercicio 2011 se erogaron 673,797.9 miles de pesos y fueron cancelados 15.8 miles de pesos⁵⁰.

En Yucatán, el importe reportado en los controles internos de la CONAGUA fue por un monto de 136,039.5 miles de pesos.

El 29 de julio de 2011, la CONAGUA y el Gobierno del Estado de Yucatán modificaron el monto del anexo técnico y de ejecución del 21 de febrero de 2011, para reducir el monto de 244,054.9 a 236,372.3 miles de pesos, de los cuales, 136,039.5 miles de pesos corresponden a la aportación federal y 100,332.8 miles de pesos, a la estatal.

En Colima, del universo seleccionado por un monto de 262,169.2 miles de pesos que corresponden a cinco contratos del programa de tratamiento de aguas residuales.

⁵⁰ *Ibíd.*, (2011).

Programa Nacional Hídrico

El Programa Nacional Hídrico 2007-2012 integra los planes hídricos por cuencas en el ámbito nacional, en los cuales se definen la disponibilidad, el uso y aprovechamiento del recurso, así como las estrategias, prioridades y políticas, para lograr el equilibrio del desarrollo regional sustentable y avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos; de esa forma, dentro de los objetivos rectores del sector hidráulico, se establece: incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, entre otros, mediante el tratamiento de aguas residuales, su reúso e intercambio.

Sobre esta base, el aprovechamiento de la infraestructura es una de las más altas prioridades consignadas en el Programa de Tratamiento de Aguas Residuales, el cual dirige sus acciones para mantener, complementar e incrementar la infraestructura en los servicios de saneamiento, atendiendo y reforzando la infraestructura hidráulica; realizar las obras nuevas por el crecimiento de la demanda; así como adecuar y utilizar plenamente la infraestructura existente, otorgar apoyos a los prestadores del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, para diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, con objeto de incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.

Para los efectos de la auditoría, se revisaron los contratos que se describen a continuación:

Cuadro 17

| CONTRATOS REVISADOS POR LA AUDITORÍA SUPERIOR DE LA FEDERACIÓN | | | |
|--|--|---|------------------|
| 2011 | | | |
| (MILES DE PESOS) | | | |
| NÚM. DE CONTRATO | OBJETO | CONTRATISTAS | IMPORTE EJERCIDO |
| MMC-FCON-COL-001-10 | Construcción de segundo módulo de la planta de tratamiento de aguas residuales El Colomo, en Manzanillo, Colima | Cuarzo Grupo Constructor, S.A. de C.V. | 6,446.2 |
| MMC-FCON-COL-002-10 | Ampliación de la capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales de Salahua, en Manzanillo, Colima | Grupo Constructor de la Costa, S.A. de C.V. | 11,013.4 |
| MMC-FCON-COL-003-2010 | Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales de 75 lps, para la Zona Centro, en Manzanillo, Colima | Gacsa Construcciones, S.A. de C.V. | 25,647.7 |
| CIAPACOV-COL-PTAR-05 | Prestación de servicios de tratamiento de aguas residuales de la zona conurbada de Colima y Villa de Álvarez, Colima, sijeta a la elaboración del proyecto ejecutivo para una planta de tratamiento de aguas residuales con una capacidad media de diseño de 800 lps, construcción, equipamiento y puesta en operación de la planta, la operación, conservación y mantenimiento de la planta | Ecosistema de Colima, S.A. de C.V. | 96,962.1 |
| SIN NÚMERO | Prestación de servicios, a precios mixtos, para el tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Tecomán, Colima, elaboración del proyecto ejecutivo; diseño, construcción, equipamiento, pruebas y puesta en operación; operación, conservación y mantenimiento; de una planta de tratamiento de aguas residuales con una capacidad media de diseño de 250lps | Sistema de Aguas de Tecomán, S.A. de C.V. | 122,099.8 |
| | | Total | 262,169.2 |

Fuente: Auditoría Superior de la Federación 2011.

CONCLUSIONES

Capítulo II.

- 1.** En el análisis del pensamiento económico de finales del siglo XVIII y principios de XIX, principalmente los fisiócratas, Adam Smith, David Ricardo, Thomas Robert Malthus, Karl Marx, se puede identificar un análisis donde se muestra un planteamiento de una teoría económica más social. En contraste con las especificaciones del análisis de tipo neoclásico: a finales del siglo XIX Jevons, A. Marshall, Solow- Swan, Romer en donde los supuestos (y de las ecuaciones) sobre el comportamiento de las variables que hacen la diferencia entre modelos y escuelas de pensamiento. Es decir, algún cambio en los parámetros de los modelos hacen que no se cumpla lo predicho por el mismo.
- 2.** John Maynard Keynes, argumentaba que el gobierno debía estimular la economía aumentando su propio gasto e invirtiendo en nuevos proyectos y así garantizar el pleno empleo.
- 3.** El estudio dirigido por Donella H. Meadows en la década de los 70s denominado “Límites del crecimiento” formó parte del parte-aguas a la crítica de preferir el crecimiento económico excesivo aún a costa de impactar negativamente el medio ambiente conjugado con enormes desigualdades en términos de la distribución de la riqueza.

4. Los conceptos claves después de la década de 1970 se centraron en el desarrollo económico, el desarrollo humano, el ambiental y ecológico; dando pauta al nacimiento de la economía ambiental y economía ecológica.
5. El informe de Brundtlan de 1987, define el desarrollo sostenible, pero no utiliza la palabra sustentable, el cual se identifica que se usa como sinónimo.
6. México es miembro de la Organización de Naciones Unidas (ONU) desde 1945 y su participación más activa en temas ambientales fue a partir de 1991, rumbo a la conferencia de Rio de Janeiro en 1992.
7. En la lista de miembros del Consejo Mundial del Agua se encuentran registradas como parte de México: Asociación Mexicana de Hidráulica AMH., Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento de México, A.C., Comisión Nacional del Agua, FEMSA Foundation., Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Secretariat For Water – State of México SAOPID., Water Center for Latin America and the Caribbean CDA.

Capítulo III y IV.

1. Contrastando las regiones hidrológico-administrativas contaminada y fuertemente contaminadas presentadas para el año 2003: ***I, IV, VIII, X, XI y XIII.***
2. Contrastando las regiones hidrológico-administrativas contaminada y fuertemente contaminadas presentadas para el año 2010: ***I, IV, VIII, X, XI y XIII.***

Del análisis de ambos años, se tiene que:

- ✓ La región **I**, disminuyó del 25.0% en **2003** a 23.9% en **2010**, **IV** de 28.2% A 11.1% en 2010. La **VIII** de 19.2% a 14.8%, **X** de 18.9 a 1.9% y **XIII** del 40% a 14.8%. En todas estas regiones en general presentan una disminución de 2003 a 2010. En términos totales de porcentajes del monitoreo “Contaminada” en 2003 significo el 14.3% y en 2010 7.5%. **Es decir una disminución del 47.5% del agua contaminada.**
- ✓ Por otra parte el monitoreo de “Fuertemente contaminados”, es decir, de las regiones **IV, VIII, X y XIII**; se tiene que la **IV, VIII y X** presentaron una disminución, mientras que la región **XIII** registró un incremento del 62.1%. Esta región comprende a: Aguas del Valle de México, razón por la que se infiere que el Gobierno Federal esté realizando inversiones en la construcción de la planta de tratamiento de Atotonilco en el Estado de Hidalgo, la que se prevé tratará el 58% del agua residual que genera la Zona Metropolitana del Valle de México.

- ✓ En términos totales de porcentajes del monitoreo “Fuertemente Contaminada” en 2003 significó el 5.3% y en 2010 3.8%. **Es decir, una disminución del 28.30% del agua fuertemente contaminada.**

- ✓ En el año 2003, se contaba en todo el país con **1077** plantas de tratamiento de aguas residuales, para 2010 había **2186** plantas, **una tasa de crecimiento de 102.9%.**

- ✓ En el año 2003, el caudal tratado fue de 60242.6 litros por segundo, para 2010 fue de 93600.0 litros por segundo. **Un aumento del 55.3% de 2003 a 2010.**

- 3. ***El monto de las inversiones*** por sector de origen en 2003 fue de 12433.5 millones de pesos y en 2010 de 31501.0 millones de pesos, **reportó un aumento del 153.3% de 2003 a 2010.**

- 4. El Gasto Bruto Federal en 2003 fue de **457,682.31** miles de pesos, para 2010 ya era de **2, 239,219.69** miles de pesos. Sólo incluye la sumatoria de los programas a que se hace referencia en esta investigación para los programas que se ofrecieron en ese año. Aproximadamente su tasa de crecimiento es del **389.2%**.

Dado lo anterior, se puede señalar que bajo la metodología utilizada, se permite determinar en este análisis exploratorio que “sí se cumple la hipótesis”.

RECOMENDACIONES

1. Actualmente la economía ecológica y ambiental se encargan del análisis económico respecto a los recursos naturales y el medio ambiente. La Facultad de Economía debería promover la evaluación de impacto ambiental en los proyectos de inversión con mayor énfasis.
2. La Comisión Nacional del Agua debe actualizar constantemente la información de los programas y proyectos a su cargo presentada en su página web, con lo que se mejorará la información disponible al público interesada en el tema.
3. Los programas presupuestales que se abordan en este trabajo de investigación se operan mediante recursos etiquetados como subsidios y para su ejercicio, previa suscripción de los instrumentos legales respectivos, están sujetos a reglas de operación, teniendo el carácter de temporales y destinados a una población objetivo.

Sobre la base de la evaluación de los mismos y la experiencia de la CONAGUA en el ejercicio conjunto de los recursos con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, se considera conveniente se revisen y, en su caso, se adecuen los criterios para el acceso a los programas redefiniendo los tramos de control y de responsabilidad de cada una de las partes. Esto, a fin de ampliar los márgenes para el acceso a los recursos que propicie el incremento tanto en la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales como en el volumen de agua tratada.

4. Una revisión a las reglas de operación en vigor, no permitió identificar que se tengan establecidas fechas límite para la suscripción de los citados instrumentos legales (convenios de coordinación, anexos técnicos y anexos de ejecución) y para el inicio del ejercicio de los recursos.

Se considera conveniente establecer fechas límite para la suscripción por la CONAGUA así como de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, de los citados instrumentos legales, con el fin de que desde las primeras semanas de cada año se arranque con el ejercicio de los recursos evitando que los subejercicios presupuestales trimestrales den pauta a que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público efectuó el recorte de los mismos, incidiendo en el cumplimiento de las metas y objetivos en materia de tratamiento de aguas residuales.

5. Cabe mencionar que en los reportes de la Auditoría Superior de la Federación (ASF), revisados de 2001 al 2011, se identifica que en todos los años esta instancia de fiscalización hace observaciones a la institución auditada por el incumplimiento de las metas presentadas al inicio de cada ejercicio presupuestal.
6. Es muy importante entonces que los programas canalizados al tratamiento de aguas residuales sean más específicos y claros en sus objetivos realizando asimismo las modificaciones a las reglas de operación para que tanto el acceso como el ejercicio de los recursos sea más eficiente.

7. Las Cuentas Públicas deben ser homogenizadas en los términos que se expresan contablemente.
8. La Auditoria Superior de la Federación debe clasificar y diferenciar los programas auditados de la CONAGUA.

ANEXOS

Cuadro 18

| PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES | | | | | |
|--|---|----------------------|---------------------------|----------------------------|--|
| 1992-2010 | | | | | |
| AÑO | NO. DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | CAUDAL TRATADO (l/s) | CAPACIDAD INSTALADA (l/s) | CAPACIDAD INSTALADA (m3/s) | INVERSIONES REPORTADAS POR SECTOR DE ORIGEN (MILES DE PESOS) |
| 1992 | 394 | 30,554.0 | 35,234.0 | 30.6 | 2,460.0 |
| 1993 | 454 | 30,726.0 | 38,457.0 | 30.7 | 3,155.0 |
| 1994 | 461 | 32,065.0 | 43,980.0 | 32.1 | 2,330.0 |
| 1995 | 469 | 32,905.2 | 48,172.0 | 32.9 | 2,244.0 |
| 1996 | 595 | 33,745.4 | 51,696.3 | 33.7 | 1,745.0 |
| 1997 | 639 | 39,388.8 | 57,401.7 | 39.4 | 2,410.0 |
| 1998 | 727 | 40,854.7 | 58,560.2 | 40.9 | 2,610.0 |
| 1999 | 777 | 42,396.8 | 61,559.0 | 42.4 | 2,741.0 |
| 2000 | 793 | 45,927.3 | 68,970.0 | 45.9 | 3,911.1 |
| 2001 | 938 | 50,810.0 | 73,852.6 | 50.8 | 2,725.5 |
| 2002 | 1,077 | 56,148.5 | 79,735.0 | 56.1 | 10,419.0 |
| 2003 | 1,182 | 60,242.6 | 84,331.5 | 60.2 | 12,433.5 |
| 2004 | 1,300 | 64,541.9 | 88,718.3 | 64.5 | 13,489.4 |
| 2005 | 1,433 | 71,784.8 | 95,774.3 | 71.8 | 21,607.3 |
| 2006 | 1,593 | 74,388.3 | 99,764.2 | 74.4 | 15,728.5 |
| 2007 | 1,710 | 79,388.3 | 106,266.7 | 79.4 | 21,517.4 |
| 2008 | 1,833 | 83,639.6 | 113,024.0 | 83.6 | 29,536.0 |
| 2009 | 2,029 | 88,130.0 | 120,860.0 | 88.1 | 30,247.0 |
| 2010 | 2,186 | 93,600.0 | 126,840.0 | 93.6 | 31,501.0 |

Fuente: Gobierno Federal. SEMARNAT. CONAGUA Situación del sector agua potable, alcantarillado y saneamiento, edición, 2009. Página 45.

Nota: Las cifras correspondientes a 2009 y 2010, se obtuvieron de: Estadísticas del Agua en México, edición 2011. Página 76.

Cuadro 19

| CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL | | | | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|--|--------------------------|--|---|---|
| COMPOSICIÓN DEL GASTO DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | | |
| 2001-2007 | | | | | | | | |
| AÑO | PROGRAMA | GASTO EN INVERSIÓN | GASTO CORRIENTE | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CORRIENTES | INPC 2010 = 100 | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CONSTANTES DE 2010 | PARTICIPA- CIÓN % GASTO EN INVERSIÓN | PARTICIPA- CIÓN% GASTO CORRIENTE |
| 2001 | Apazu | 439,843.8 | 20,289.9 | 460,133.7 | 65.8 | 699,252.9 | 95.6 | 4.4 |
| 2002 | Modernización del Manejo del Agua | 155,452.8 | 0.0 | 155,452.8 | 69.1 | 224,922.0 | 100.0 | 0.0 |
| 2003 | Apazu | 434,454.2 | 23,228.1 | 457,682.3 | 72.3 | 633,412.2 | 94.9 | 5.1 |
| 2004 | Apazu | 865,315.7 | 17,598.2 | 882,913.9 | 75.6 | 1,167,191.4 | 98.0 | 2.0 |
| 2005 | Apazu | 3,259,962.9 | 15,197.6 | 3,275,160.5 | 78.7 | 4,163,636.8 | 99.5 | 0.5 |
| 2006 | Apazu | 2,396,942.6 | 17,014.9 | 2,413,957.5 | 81.5 | 2,961,328.8 | 99.3 | 0.7 |
| 2007 | Apazu | 4,126,709.3 | 17,680.0 | 4,144,389.3 | 84.7 | 4,890,155.5 | 99.6 | 0.4 |

Nota: Apazu.- Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.

http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm

Cuadro 20

| CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|---|--------------------------|--|--|---|
| COMPOSICIÓN DEL GASTO DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 2008 | | | | | | | |
| PROGRAMA | GASTO EN INVERSIÓN | GASTO CORRIENTE | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CORRIENTES | INPC 2010 = 100 | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CONSTANTES DE 2010 | PARTICIPA CIÓN % GASTO EN INVERSIÓN | PARTICIPA CIÓN % GASTO CORRIENTE |
| Apazu | 6,068,200.8 | 14,167.7 | 6,082,368.5 | 89.1 | 6,827,218.0 | 99.8 | 0.2 |
| Para incentivar la inversión en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (Ampliaciones determinadas por la Cámara de Diputados) | 147,020.8 | 0.0 | 147,020.8 | 89.1 | 165,025.1 | 100.0 | 0.0 |
| Saneamiento de Aguas Residuales | 14,984.2 | 0.0 | 14,984.2 | 89.1 | 16,819.1 | 100.0 | 0.0 |
| Total | 6,230,205.8 | 14,167.7 | 6,244,373.6 | 89.1 | 7,009,062.3 | 99.8 | 0.2 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.
http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm

Cuadro 21

| CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|---|--------------------------|--|---|--|
| COMPOSICIÓN DEL GASTO DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 2009 | | | | | | | |
| PROGRAMA | GASTO EN INVERSIÓN | GASTO CORRIENTE | SUMATORIA GASTO BRUTO FEDERAL MILES DE PESOS | INPC 2010 = 100 | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CONSTANTES DE 2010 | PARTICIPA- CIÓN % GASTO EN INVERSIÓN | PARTICIPA- CIÓN % GASTO CORRIENTE |
| Apazu | 5,166,724.6 | 13,498.8 | 5,180,223.4 | 93.8 | 5,522,037.6 | 99.7 | 0.3 |
| Conservación y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales | 5,166,724.6 | 0.0 | 5,166,724.6 | 93.8 | 5,507,648.0 | 100.0 | 0.0 |
| Fondo Concursable para el Tratamiento de Aguas Residuales | 5,166,724.6 | 142.5 | 5,166,867.1 | 93.8 | 5,507,799.9 | 100.0 | 0.0 |
| Programa de Saneamiento de Aguas Residuales | 5,166,724.6 | 0.0 | 5,166,724.6 | 93.8 | 5,507,648.0 | 100.0 | 0.0 |
| Total | 20,666,898.5 | 13.6 | 20,680,539.8 | 93.8 | 22,045,133.6 | 99.9 | 0.0 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.
http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm

Cuadro 22

| CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL | | | | | | | |
|---|-----------------------|--------------------|---|--------------------------|--|---|--|
| COMPOSICIÓN DEL GASTO DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 2010 | | | | | | | |
| PROGRAMA | GASTO EN INVERSIÓN | GASTO CORRIENTE | SUMATORIA GASTO BRUTO FEDERAL MILES DE PESOS | INPC 2010 = 100 | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CONSTANTES DE 2010 | PARTICIPA- CIÓN % GASTO EN INVERSIÓN | PARTICIPA- CIÓN % GASTO CORRIENTE |
| Fondo Concursable para el Tratamiento de Aguas Residuales | 2,237,155.3 | 2,064.3 | 2,239,219.6 | 97.7 | 2,291,699.5 | 99.9 | 0.1 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.
http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm

Cuadro 23

| CUENTA DE LA HACIENDA PÚBLICA FEDERAL | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|---|--------------------------|--|--|---------------------------------------|
| COMPOSICIÓN DEL GASTO DE PROGRAMAS DE AGUA POTABLE | | | | | | | |
| 2011 | | | | | | | |
| PROGRAMA | GASTO EN INVERSIÓN | GASTO CORRIENTE | SUMATORIA GASTO BRUTO FEDERAL MILES DE PESOS | INPC 2010 = 100 | GASTO TOTAL MILES DE PESOS CONSTANTES DE 2010 | PARTICIPACIÓN % GASTO EN INVERSIÓN | PARTICIPACIÓN % GASTO CORRIENTE |
| Apazu | 5,803,817.1 | 9,361.8 | 5,813,179.0 | 100.6 | 5,778,508.0 | 99.8 | 0.2 |
| Programa de Tratamiento de Aguas Residuales | 1,826,318.3 | 3,218.9 | 1,829,537.2 | 100.6 | 1,818,625.4 | 99.8 | 0.2 |
| Programa de Saneamiento de Aguas Residuales | 39,170.6 | 0.0 | 39,170.6 | 100.6 | 38,937.0 | 100.0 | 0.0 |
| Total | 7,669,306.0 | 12,580.7 | 7,681,886.8 | 100.6 | 7,636,070.4 | 99.8 | 0.2 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.
http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía

1. Baran Paul. ***La economía política del crecimiento***. FCE. México, 1969. Páginas: 158-170.
2. Ekelund R., y Hébert F. ***Historia de la teoría económica y su método***. McGraw- Hill. Bogotá, 2004. Páginas: 140-145 y 156- 162.
3. Gersovitz M., Díaz C., Ranis G., Rosenzweig. ***Teoría y experiencia del desarrollo económico***. FCE. México, 1985. Página 259.
4. Luchinguer René. ***Los 12 Economistas más importantes de la Historia. De Adam Smith a Joseph Stiglitz***. Grupo editorial Norma. Bogotá 2011. Páginas: 9- 191
5. Marron, Donald. (2011). ***50 teorías económicas sugerentes y desafiantes***. Blume. Barcelona. Página. 75.
6. Martínez A. J. y Roca J. J. ***Economía Ecológica y Política Ambiental***. FCE, 2ª. ed. México. 2001.
7. Marx, Carlos. (1867). ***El capital crítica de la economía política***. (1976). Fondo de Cultura Económica. Duodécima reimpresión. México, D.F. Página.8.
8. Ostrom Elinor. ***El Gobierno de los Bienes Comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva***. -2ª ed.- México: FCE, UNAM, IIS, 2011.
9. PNUMA. ***Perspectiva del Medio Ambiente Mundial 2002 GEO-3***. Madrid 2002. Ediciones MUNDI-PRENSA. Página. 2.

10. Ricardo, David. (1817). *Principios de economía política y tributación*. (1973). Fondo de Cultura Económica. Segunda reimpresión. México, D.F. Página. 9.
11. Roll Eric. *Historia de las doctrinas económicas*. FCE. México. 2003. Páginas: 336- 487.
12. Saldívar Américo. *Las Aguas de la ira: Economía y cultura del agua en México. ¿Sustentabilidad o gratuidad?* UNAM. Facultad de Economía. México. 2007. Páginas: 57-87.
13. Smith, Adam. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. (1999). Fondo de Cultura Económica. Décima reimpresión. México, D.F. Página. 29.
14. Stiglitz, Joseph E. **La Economía del Sector Público**. Antoni Bosch editor, 2ª ed. Edición, Barcelona España 1988. Páginas 237-262.

Revistas y periódicos

15. Aguado M., Echebarría M., Barrutia L. *The Sustainable Development Along the History of the Economic Thought*. Revista de Economía Munidal. Número 81. España, 2008.
16. González Eduardo, Agua, los retos de su financiamiento. *La Jornada*. Junio de 2005. Sección de ID. Página: 11.

Páginas Web

17. Auditora Superior de la Federación (ASF) 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011.
[http://www.asf.gob.mx/Section/58_Informes_de_auditoría]
18. Cámara de Diputados: Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. Estudios del Presupuesto y Gasto Público. PEF y Cuenta Pública. Cuenta de la Hacienda Pública Federal. (2001-2011).
[http://www.cefp.gob.mx/Pub_Gasto_PEFyCTA.htm]
archivos en formato excel y pdf.
19. Cámara de Diputados LIX Legislatura. División de Política Interior. Artículo 27 Constitucional, Estudio teórico doctrinal.
[<http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/spi/DPI-ISS-07-05.pdf>].
20. Comisión Nacional del Agua:
[<http://www.conagua.gob.mx/>].
21. Comisión Nacional del Agua: Aguas Nacionales, Sistema Nacional de Información del Agua (SINA).
[<http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=3&n2=60&n3=60>].
22. Comisión Nacional del Agua: Atlas 2010.
[<http://www.conagua.gob.mx/atlas/>].
23. Comisión Nacional del Agua: Programas, Agua potable, alcantarillado y saneamiento.

[<http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4&n2=24&n3=24>].

24. Consejo Mundial del Agua.

[<http://www.worldwatercouncil.org/es/quienes-somos/antecedentes/>].

25. Documentación de las Naciones Unidas, Guía de Investigación:

[<http://www.un.org/Depts/dhl/spanish/resguids/specenvsp.htm#montreal>].

26. Estadísticas del agua en México, 2011.

[<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-1-11-EAM2011.PDF>]