

Instrumentos de política ambiental para el control de la contaminación de los recursos hídricos.

Existen diversos instrumentos para que una política determinada alcance un objetivo o meta relacionada con el control de la contaminación de los recursos hídricos. Tales instrumentos pueden diferenciarse de muchas maneras. Una de ellas puede ser de acuerdo con el tipo de políticas ambientales, en cuyo caso se dividen en:

- Políticas descentralizadas, tales como leyes de responsabilidad, derechos de propiedad y persuasión moral.
- Políticas centralizadas, donde se encuentran las estrategias de regulación directa y control, como por ejemplo, los estándares; por otra parte están las estrategias basadas en incentivos económicos como lo son los impuestos y subsidios a los efluentes o descargas; así como los permisos negociables de descarga.

Existe otra forma de dividir los instrumentos y es precisamente la que lo diferencia de si tienen o no incentivo económicos. Los instrumentos que tienen incentivo económico son los que recompensan el comportamiento deseado o sancionan al indeseado, sin explicar exactamente cual es el comportamiento que deben mantener las partes sujeta al incentivo (Russell y Powell, 1977, citados por Pérez 1999).

Entre estos instrumentos se pueden nombrar los impuestos, los permisos negociables de descarga, los subsidios, las tarifas y precios, las leyes de responsabilidad y los derechos de uso. Los instrumentos que no tienen incentivo económico son aquellos que establecen lo que deben hacer quienes contaminan el ambiente o explotan los recursos naturales (Russell y Powell, 1977, citados por Pérez 1999). Entre estos se encuentra las estrategias de regulación directa y control, mencionadas muchas veces como de comando y control. Los estándares son una representación fiel de este tipo de instrumentos.

Instrumentos para el control de la contaminación de los recursos hídricos

En este apartado se hará una breve descripción de los instrumentos empleados para el control de la contaminación de los recursos hídricos, según lo enunciado por Pérez R. (1999):

Los Estándares:

Pertencen al grupo de las políticas ambientales centralizadas y a las que no tienen incentivos económicos. Un estándar es un nivel decretado de desempeño que se hace aplicar mediante la ley; existen tres tipos de estándares; los ambientales, de efluentes y los tecnológicos.

Los ambientales: Corresponderá un estándar que implica un nivel nunca sobrepasable por determinado contaminante en el entorno ambiental. Los estándares ambientales por lo general se expresan en términos de los niveles promedio de concentración durante determinado período.

Los de efluente: también llamados de descarga, son niveles no superables aplicados directamente a los efluentes o descargas provenientes de la fuente de contaminación. Se expresan en términos de cantidad de material por determinada unidad de tiempo, aunque existen otros criterios como las concentraciones, cantidad total de residuos, eliminación porcentual de contaminantes, entre otros.

Los tecnológicos: son estándares que en realidad no especifican un resultado final, pero determinan las tecnologías, técnicas o prácticas que deben adoptar los contaminantes potenciales. Es difuso diferenciar un estándar de efluentes de uno tecnológico. El primero establece restricción según un patrón de desempeño y los contaminadores eligen el mejor medio para lograrlo; el segundo le impone a los contaminadores las tecnologías que deben emplear para la reducción de la contaminación.

Los impuestos a los efluentes o descargas:

Son conocidos como cargos a las descargas. Se basan en el argumento de que el Estado es quien le dice a los contaminadores que pueden arrojar la cantidad de contaminantes que sea, pero a cambio estos niveles de contaminación serán medidos y se exigirá el pago de impuesto por cada unidad de efluente que descarguen. Es decir, en este caso los contaminadores pagan por los servicios prestados por el medio natural del mismo modo como la empresa paga por usar un determinado insumo en sus actividades productivas.

Subsidios para el control de las efluentes:

Se basa en que el Estado o cualquier otro ente interesado paga a las empresas por reducir los efluentes a partir de determinado nivel. En otras palabras este instrumento actúa como una recompensa a las fuentes por disminuir de cantidad de efluentes. Las desventajas de este instrumento es que los subsidios no pueden ser aprovechados por las empresas que ya cumplieron con el requisito de subsidio cuando éste no existía y además lo más importante es que el principio de quien contamina paga no se cumple ya que no está pagando el que contamina sino la sociedad.

Permisos negociables de descarga:

Se define como un tipo de derecho de propiedad para contaminar. El Estado en este caso proporciona un permiso al contaminador para que descargue sus efluentes contaminantes. Cada permiso equivale a descargar una unidad del material de descarga. Una vez que este permiso se entrega puede ser negociado tal como lo indica su nombre: pueden ser comprados o vendidos a un precio acordado por los participantes. El Estado será quien decida la cantidad de permisos que pondrán en circulación.

Derechos de Propiedad:

A través de este instrumento el Estado cede el uso y aprovechamiento de los recursos naturales a personas, empresas, grupos comunitarios y otros. El derecho puede ser de contaminar así como los permisos negociables de descarga o de aprovechar los recursos a través de concesiones, licencias y otros. Para estos derechos funcionen a cabalidad se deben dar tres condiciones:

- Los derechos deben ser claramente definidos, ejecutables y transferibles.
- Debe existir un sistema eficiente y competitivo donde las partes interesadas se reúnan y negocien la forma de usar los derechos de contaminación.
- Debe existir un conjunto de mercados para que los propietarios puedan capturar los valores sociales asociados al uso de los recursos hídricos como receptor de los efluentes contaminantes.

Tarifas y precios en el control de la contaminación de los recursos hídricos:

Son contribuciones que se exigen a los usuarios de los recursos hídricos, por la prestación de un servicio. Por lo general las tarifas incluyen los costos de inversión, operación y mantenimiento de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas servidas urbanas. Sin embargo no se incluye un pago adicional por usar el recurso como medio receptor. Por otra parte los precios se refieren al valor de los insumos y productos de mercado. Cuando los precios son adecuados y no están subsidiados se consigue una mejor utilización de los recursos naturales que en el caso contrario.

Leyes de Responsabilidad:

Son instrumentos de los cuales se valen el Estado y la sociedad para proteger sus recursos, ya sea de sobreexplotación o de la contaminación. Existen dos pasos para la ejecución de este tipo de instrumento: en primera parte el monitoreo que se refiere a la medición del desempeño de los contaminadores en relación con cualquier

requerimiento que se establezca en la Ley. Por otra parte se encuentra la sanción, que corresponde a la tarea de enjuiciar a aquellos que en el monitoreo demuestran violación de la ley.

Persuasión Moral:

Se refieren a aquellos programas que recurren al sentido de los valores morales o deber cívico de una persona para hacer que esta se abstenga en forma voluntaria de contaminar el ambiente. Este instrumento presenta por un lado positivo que tiene un amplio poder de dispersión así como su efecto multiplicador de cubrir muchos contaminantes. Pero tiene en su lado negativo que no todas las personas son igualmente responsables desde el punto de vista ético, de tal forma que su respuesta a la persuasión moral es diferente.

Evidencias de adopción de instrumentos de política ambiental en diversas partes del mundo con respecto al recurso agua (GTZ, 1995)

El Cuadro presentado a continuación muestra las evidencias de adopción de instrumentos de política ambiental en diversas partes del mundo, fue tomado del texto de Pérez R. (1999), con la variante de que sólo se describen las evidencias de adopción de instrumentos relacionadas con respecto al recurso en estudio, es decir, el agua.

Cuadro N° 4

Evidencias de adopción de instrumentos de política ambiental en diversas partes del mundo (GTZ, 1995)

Instrumento	Evidencia
Tarifas y Precios	En China la agricultura de riego se extiende aproximadamente al 75% del área cultivada del país. A partir de 1985 el gobierno chino subió las tarifas de riego, lo que trajo un menor despilfarro de agua y una mejor distribución del recurso.

Instrumento	Evidencia
Impuestos	<p>En Alemania se cobra un impuesto por el vertido de las aguas residuales, según la “Ley de impuestos sobre las aguas residuales”. La base impositiva del tributo es el número de unidades de contaminantes emitidas, calculadas a partir de un índice de contaminación; el cual se define en función de las partículas en suspensión, sustancias oxidantes, mercurio, cadmio, cromo, níquel, plomo, cobre, fósforo, nitrógeno y compuestos halogenados, así como al grado de toxicidad para los peces. Desde 1993 la tasa aplicada es aproximadamente US \$ 0,4/unidad de contaminantes. Lo recolectado se usa para medidas de protección de las aguas. El impuesto se aplica en conjunto con una norma de calidad mínima del vertido.</p> <p>Brasil tiene un proyecto de Ley sobre la imposición de impuestos de vertidos de aguas residuales en el estado de Río de Janeiro. Una acción similar se piensa realizar en Colombia</p>
Subsidios	En Indonesia la importación de equipos de tratamiento de aguas residuales paga aranceles aduaneros más bajos.
Permisos Negociables de Descarga (PND)	Otros derechos negociables se aplican para protección de las aguas blancas y los vertidos residuales en algunos Estados Norteamericanos. En EE.UU. y Canadá también existen derechos negociables en la emisión de CFC y en el control de la lluvia ácida.
Derechos de Uso y Propiedad	En el estado Federal de Maharashtra, India, se ha ejecutado con mucho éxito el modelo “Pan Panchayat” en el manejo de cuencas hidrográficas. En él se establecen derechos de aprovechamiento del agua para riego, por acuerdo entre campesinos, imponiendo límites máximos para el cultivo de caña de azúcar y de arroz por hectáreas. Esto ha resuelto problemas de equidad y de eficiencia de aplicación del recurso.

Fuente: Pérez R (1999, pp: 18-24).

Estas evidencias demuestran que desde hace tiempo atrás se vienen aplicando diversos instrumentos con miras a resolver problemas como el despilfarro, usos y distribución de agua, vertidos de contaminantes a las mismas, así como sobre la equidad y eficiencia en la aplicación del recurso. Es de importancia destacar el caso de China que hace veinte años atrás decidió aumentar el precio en las tarifas de riego, lo que se tradujo instantáneamente en un uso racional del recurso disminuyendo el despilfarro del mismo. Seguidamente se encuentra el uso de impuestos en Alemania, donde la recaudación por este concepto es destinada a la mejora de las aguas; este impuesto es calculado con base en índices de contaminación y se usa en conjunto con la norma de calidad mínima de vertido, se viene aplicando hace doce años con excelentes resultados. De igual forma se evidencian otros instrumentos como los subsidios, los permisos negociables de descarga y los derechos de uso y propiedad, todos estos dirigidos a la conservación de uno de los recursos con mayor importancia para el desarrollo de la vida en el planeta, el agua.

Impuestos ambientales usados en Europa

En Europa es donde más se evidencia el uso de este tipo de impuestos con miras a mejorar la calidad de los recursos naturales. Así se tiene que en España se cobra el Canon del Agua, que entró en vigor el 1 de abril de 2000. Este es un impuesto ecológico que afecta a la prevención en origen de la contaminación y el mantenimiento de los caudales ecológicos así como la consecución de otros objetivos de la planificación hidrológica, en particular los gastos de inversión y de explotación de las infraestructuras y otros gastos que genera el cumplimiento de las funciones de la Agencia Catalana del Agua.

De acuerdo con lo expresado en el documento en línea *el canon del agua* para la aplicación de cualquier impuesto es necesario que exista el hecho imponible. En el caso que compete a este estudio el hecho imponible es el uso real o potencial que se haga del agua y la contaminación que su vertido a las fuentes puede producir, con las

siguientes excepciones: a) el uso de agua por parte de las entidades públicas para fuentes públicas y monumentales, b) limpieza de calles, c) riego de jardines y campos deportivos, d) de las operaciones de investigación, e) el suministro en alta a otros servicios de distribución, f) el uso agrícola que no produzca contaminación; g) el uso doméstico que realicen los núcleos de población inferiores a 400 habitantes que carezcan de red de distribución y de saneamiento.

Al nivel de la Unión Europea (UE) se han realizado pocos avances en la aplicación de impuestos ambientales, pero se han registrado progresos considerables a nivel de los Estados miembros, especialmente en los países del norte de Europa; varios países están aplicando actualmente impuestos ambientales en 'reformas fiscales verdes', utilizando los nuevos ingresos fiscales para reducir otros impuestos, como el impuesto de la renta. (El tributo Ambiental 2002)

Experiencia en la aplicación de impuestos ambientales a nivel internacional

De la aplicación de impuestos ambientales al nivel internacional y con base en su experiencia puede afirmar lo siguiente:

Los impuestos evaluados mostraron beneficios ambientales y, en la mayoría de los casos, parecen eficaces en relación con los costes, dentro de las limitaciones de la evaluación efectuada; ejemplos de impuestos especialmente efectivos son los impuestos suecos a la contaminación del aire; los holandeses a la contaminación del agua; y la tasa sobre el óxido de nitrógeno y los regímenes de diferenciación fiscal para combustibles de automoción en Suecia (El tributo Ambiental, 2002).

Cuando un impuesto es aplicado con el fin de ser incentivo fiscal se dice que es eficaz desde el punto de vista ambiental cuando es suficientemente elevado para estimular las medidas de control de contaminación. Desde otro ángulo la efectividad ambiental de las tasas para recuperación de costos es la que proporciona el uso de las rentas fiscales para los gastos ambientales conexos.

Los impuestos pueden surtir efecto de dos a cuatro años de aplicación, lo que corresponde relativamente al corto plazo, mientras que otros instrumentos de política ambiental pueden tardar de 10 a 15 años en producir efectos sustanciales de incentivo. Por lo tanto se dificulta la evaluación de los impuestos y su repercusión

ambiental. Con frecuencia los impuestos forman parte de un paquete de medidas políticas difíciles de diferenciar. Por ello no siempre puede identificarse con claridad la efectividad del impuesto 'per se'. Además los impuestos pueden tener múltiples efectos ambientales y beneficios secundarios que podrían mejorar la política en cuatro ámbitos esenciales como lo son el entorno, la innovación y la competitividad, el empleo y el sistema fiscal (El tributo Ambiental 2002)

Evidencias de adopción de instrumentos de política ambiental en Latinoamérica con respecto al recurso agua (GTZ, 1995)

En Latinoamérica se ha evidenciado en los últimos años la adopción de instrumentos de política ambiental. Esta adopción la presenta Russell y Powell (1997) citados por Pérez R. (1999) de acuerdo con las instituciones que han promulgado los instrumentos (modernas, en transición o tradicional). Cabe destacar que sólo se tomaron en cuenta los instrumentos relacionados con el recurso en estudio, es decir el agua, para la presentación del siguiente cuadro.

Cuadro N° 5.

Evidencia acerca de la adopción de instrumentos de política ambiental en América Latina (Russell y Powell, 1997)

Instrumento	Instituciones Modernas	Instituciones de Transición	Instituciones Tradicionales
Cargos por unidad de contaminación u otro acto nocivo para el medio ambiente	Brasil: Cargos por emisión de efluentes en cuatro estados donde el ingreso está destinado al organismo encargado del medio ambiente. El nivel de descarga se presume y hay que presentar pruebas para lograr reducciones en el cargo. México: Cargos por conceptos de emisión de efluentes que excedan de ciertas normas. Los ingresos están destinados al organismo.	Colombia: Cargos de contaminación por las descargas orgánicas de agua en el valle del cauca. Las descargas en el aire y el agua están sujetas a cargos, al menos en principio.	Bolivia: La ley nacional del Medio Ambiente "Alenta" la utilización de "Instrumentos financieros"

Instrumento	Instituciones Modernas	Instituciones de Transición	Instituciones Tradicionales
Normas (Cualquiera que sea la forma en que se deriven y, en muchos casos, incorporadas en los permisos)		Bahamas: Los permisos indican las condiciones en que las descargas son lícitas. Colombia: Se necesita un permiso para las descargas que contaminen el agua. Venezuela: Normas exigidas por la Ley Penal del Medio Ambiente	
Cobro de derecho a los usuarios	Brasil: Cargos basados en el contenido de contaminantes a fin de sufragar el costo de plantas de tratamiento de aguas negras. Chile: Cobro de derechos a los usuarios de aguas de desecho sobre la base del volumen de utilización	Colombia: Cargos por concepto de aguas negras sobre la base del volumen del agua y no de la carga de contaminación.	

Fuente: Pérez R (1999, pp: 18-24).

En los países de América Latina se evidencia según este extracto la adopción de cargos por unidad de contaminación, las normas y el cobro por derecho de usuario, mas no se encuentran instrumentos relacionados con el uso de impuestos o instrumentos que tengan base fiscal. Esto quizá se relaciona con el hecho de que los países de América Latina son países emergentes o en vías de desarrollo y la adopción de instrumentos más elaborados y específicos requiere de una capacidad legal e institucional sólida para garantizar el éxito de la aplicación de los mismos.

Sin embargo los países de América Latina han aplicado en su mayoría el cargo por unidad de contaminación, por efluentes contaminantes, por aguas negras o por descargas orgánicas de agua, como medidas de control en el aprovechamiento y contaminación de los cuerpos de agua.

Impuestos ambientales usados en América

En Brasil se ha aplicado el Impuesto al Valor Agregado Ecológico (IVA). Es un instrumento interesante porque éste no mira el lado de la demanda por servicios ambientales, es decir, la tarifa a usuarios versus impuestos, pero sí el lado de la oferta: ¿cómo se gastan los impuestos recolectados actualmente? A través de una reforma en la Constitución del Estado de Paraná, Brasil, el desembolso de los beneficios del IVA a los municipios es parcialmente determinado por los servicios ambientales rendidos. A través del monitoreo de la calidad del agua, el gobierno de estado premia al municipio de acuerdo con su desempeño. En los primeros cuatro años del establecimiento del IVA Ecológico, aproximadamente unos 30 millones de dólares han sido distribuidos a un costo administrativo incremental de sólo 30 mil USD. Las mismas autoridades ambientales que obtuvieron este éxito en el lado de la oferta deben mirar ahora al lado de la demanda y cargar tarifas a usuarios que reflejen el uso (El Tributo Ambiental, 2002)

En México el cobro subsidiado del agua ha generado en la mayoría de los casos su uso irracional. Al nivel nacional existe una heterogeneidad en el cobro de derechos del agua; las tarifas regularmente se establecen con base en un estudio socioeconómico y financiero del área geográfica en donde se aplican, procurando que éste refleje la estructura marginal de costos de extracción y distribución, de acuerdo con la legislación de cada entidad federativa. El sector agrícola no paga derechos por consumo de agua. Además de ser gratuita, tampoco se cobran derechos derivados de la contaminación. En el industrial y el comercial, el cobro por consumo de agua es más alto que para el sector doméstico, debido a los grandes volúmenes de agua utilizada y a la generación de aguas residuales. Las industrias tienden a utilizar el agua con una mejor relación costo-beneficio que otros sectores de la sociedad, además de que invierten en sus propias plantas de tratamiento, lo que les permite reducir costos (Arana N., 2002).

Experiencia de una implementación exitosa en la aplicación de Tasas Retributivas por Contaminación Hídrica en la Cuenca del Río Negro (Antioquia, Colombia)

En este lugar la aplicación de tasas aplicadas sobre vertidos contaminantes a cuerpos de agua tuvo gran éxito en su implementación en Colombia, este se logra en principio por maximizar las posibilidades de éxito a través de:

- Recaudación directa y destinación específica de las tasas por las autoridades ambientales regionales. La existencia de una base institucional previa al nivel de las unidades de gestión (cuencas) con un claro mandato oficial y con capacidad recaudatoria.
- Metas regionales de reducción de carga contaminante en cada cuenca, entre las partes interesadas y sobre la base de parámetros de calidad ambiental de fácil seguimiento.
- Monitoreo, recolección y disminución transparente de los parámetros de calidad ambiental escogidos para evaluar el desempeño de los agentes regulados y el avance hacia la meta.
- Negociación de un consenso para asignar los fondos recaudados, en proporciones preestablecidas, a los programas de descontaminación ejecutados por cada uno de los actores involucrados.

La base jurídica de esta tasa retributiva se encuentra en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993, donde queda establecida y expresa que se cobran por la utilización directa o indirecta de un recurso o por la compensación de los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos.

“La tasa retributiva se considera en este sentido como un precio que cobra el Estado por el servicio prestado de utilizar el medio ambiente como un vertedero.” (Acquatella, 2001, p. 27)

Los resultados de la aplicación demostraron importantes reducciones de 28,48% y 7,43% de las cargas contaminantes de DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y SST (sólidos suspendidos totales), respectivamente para la cuenca del Río Negro, la más contaminada del departamento de Antioquia.

Instrumentos Económicos en la gestión Ambiental Venezolana

La siguiente información fue sustraída del documento de investigación de Jean Acquatella, con base en el estudio de caso realizado por Isabella Otero, en el contexto del proyecto CEPAL/PNUD cuyo título lleva por nombre “Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América Latina y el Caribe” elaborado en el año 2000.

El estudio está basado en el ensayo de aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental de varios países de la región. El análisis realizado en este estudio estuvo centrado en ciertos aspectos como los factores presentes en la aplicación de los instrumentos, las estrategias determinantes para el logro del éxito, las barreras que enfrenta la implementación, el proceso o estrategia de implementación y la determinación de los instrumentos de mayor viabilidad de aplicación, de acuerdo con los marcos y capacidades institucionales de la región.

Para el caso de Venezuela los instrumentos evaluados se presentan en el cuadro siguiente. (Cuadro N° 6)

Cuadro N° 6.

Instrumentos económicos en la política ambiental Venezolana

Instrumento	Tipo de Iniciativa	Finalidad	Resultados Obtenidos
Sistema Depósito – Devolución para botellas de vidrio	Privada	Promover el reutilización de los envases y que no formen parte de los desechos municipales	Positivos
Exoneración de impuestos corporativos		Promover la inversión en tecnologías limpias	Escasos (descontinuado)
Impuestos a la Deforestación	Pública	Promover la reforestación por parte de las empresas forestales	Negativo
Sistemas de tarifas de desechos industriales (Vol.)	Pública-Privada	Promover una disminución en la generación de desechos industriales	Positivo
Sistemas de tarifas de efluentes en el Lago de Valencia	Pública	Promover una disminución en los efluentes industriales descargados en el lago	Ninguno (no se puso en práctica)

Fuente: Isabella Otero. CEPAL/PNUD Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental de América y el Caribe. El caso de Venezuela.

Cabe destacar que el único instrumento relacionado directamente con el tema en estudio es el contemplado en último lugar, el sistema de tarifas de efluentes al Lago de Valencia, cuya iniciativa fue de tipo Pública, con la intención de disminuir las descargas al mismo. No se obtuvo resultado alguno de este instrumento pues no llegó a implementarse. En forma general se observa que los instrumentos de iniciativa privada total o parcial son los que han obtenido resultados positivos en su aplicación, mientras que aquellos provenientes de iniciativa pública netamente obtienen resultados escasos, negativos o incluso ni siquiera llegan a implementarse.

Medidas ambientales usadas en Venezuela

En la quinta sesión de la Comisión del Desarrollo Sustentable de abril de 1997 en cuanto al estado de los recursos hídricos en Venezuela, se expresó que para prevenir la contaminación de las existencias de agua dulce el Gobierno adoptaría las siguientes medidas: Elaborar normas de calidad de aguas en algunas de las principales cuencas hidrográficas del país; de igual forma debía elaborar evaluaciones ambientales como requisito para la ejecución de proyectos. En el caso de las industrias preexistentes éstas debían presentar un cronograma de evaluación de ordenación para dar cumplimiento a las normas sobre calidad de aguas.

Previamente el gobierno había decretado reglamentos y normas con la intención de preservar las aguas, por ejemplo el Reglamento Parcial de la Ley Orgánica del Ambiente (LOA), sobre Estudios de Impacto Ambiental, así como los decretos 2220 del 27/4/92, normas para regular las actividades capaces de provocar cambios de flujo, obstrucción de cauces y problemas de sedimentación; y el decreto 2221 del 27/4/92, normas para la clasificación de aguas y el control de la contaminación en la Cuenca del Lago de Valencia. El sector privado participa a través del financiamiento para la divulgación y educación ambiental. Estas medidas, como puede observarse no son en realidad instrumentos ambientales que persigan el fin común de controlar la

contaminación del recurso. Sólo se plantea la legislación, la evaluación ambiental y la aplicación de normas y reglamentos sobre el recurso hídrico.

Experiencia en la aplicación de medidas ambientales en Venezuela

La característica resaltante es el rezago en la aplicación de las tarifas. A pesar de que el régimen tarifario vigente fue aprobado en 1993, todavía en algunas empresas las tarifas no llegan a cubrir los costos de operación y mantenimiento.

Otros rasgos a destacar son las ineficiencias en la gestión de los servicios ocasionadas por el deterioro de los sistemas hidrosanitarios, al igual que las prácticas insatisfactorias de operación y mantenimiento, eventuales deficiencias de la calidad del agua suministrada a los consumidores y escasa infraestructura de tratamiento de las aguas servidas. Además se observa una degradación progresiva de las cuencas hidrográficas a consecuencia de la erosión y contaminación de los cuerpos de agua. Esto último, debido a que, de los 76 m³/seg. de aguas servidas que se recolectan, sólo recibe tratamiento un 10%. El incipiente desarrollo de los sistemas de información, rezago tecnológico, ninguna prioridad a la investigación, poca efectividad de la asistencia técnica y limitaciones en cuanto a capacitación del recurso humano.

Normas y Leyes Venezolanas Vigentes que incluyen las posiciones sobre la Responsabilidad Ambiental

Respetando el orden de jerarquía de leyes con base en la pirámide de Kelsen, se presenta a continuación el razonamiento extraído de las matrices de análisis elaboradas de acuerdo con ciertos aspectos específicos con miras a indicar el marco de responsabilidad ambiental presente en la legislación Venezolana. Dichos aspectos se concentran en evaluar la exposición de contenido, el compromiso ambiental, las actividades susceptibles de degradar el recurso natural en estudio y las sanciones vigentes a los infractores de las leyes seleccionadas para el presente estudio.

Es así como se deriva el análisis de cada uno de los aspectos mencionados anteriormente en las Leyes y Normas Ambientales Venezolanas seleccionadas con la finalidad de interpretar su contenido y alcanzar lo trazado en el objetivo de estudio.

En esta primera matriz el aspecto a estudiar es la exposición de contenido de las leyes seleccionadas, es decir, a quién o a qué va dirigida cada una de ellas, cuál es el objeto que legisla, buscando con ello explicar por qué fueron elegidas para el desarrollo de la investigación.

Cuadro N° 7.

Exposición de Contenido de las Leyes y Normas Ambientales Venezolanas Analizadas Para el Desarrollo de la Investigación

	Leyes y Normas Ambientales Venezolanas Analizadas Para el Desarrollo de la Investigación
Leyes y Normas analizadas	Aspectos
Constitución Nacional	Carta Magna donde se expresan los deberes y derechos del Estado y los Ciudadanos de la República.
Ley Orgánica del Ambiente	Dirigida a tipificar el tipo de actividades que degradan el medio ambiente, estableciendo sanciones a quién actué en contra del mismo degradándolo.
Ley Orgánica Para la Prestación de Servicios de agua potable y saneamiento	Regula la prestación de servicios públicos de agua potable y saneamiento, establece el régimen de fiscalización, control y evaluación de tales servicios y propone el desarrollo
Ley Penal del Ambiente	Establece los delitos que violen las disposiciones de conservación, defensa y mejoramiento del ambiente estableciendo las sanciones correspondientes.
Ley Forestal de Suelos y Aguas	Está enfocada en su mayor parte a la parte forestal, y hacia el uso de las aguas de dominio público, concesiones de aprovechamiento, permisos y otros.
Decreto N° 883 Normas para el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y de los Vertidos Líquidos	Normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos.
Decreto N° 1400 Normas sobre la Regulación y Control del Aprovechamiento de los Recursos Hídricos y de las Cuencas Hidrográficas	Normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas.
Proyecto de Ley de Aguas (Papel de trabajo segunda discusión Septiembre 2003)	Proyecto en donde se pretende legislar única y exclusivamente acerca del recurso agua, enfocándose en la gestión integral de las aguas.

Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis del cuadro N° 7 lo siguiente se puede resaltar que el objeto de las leyes seleccionadas es legislar acerca del medio ambiente, en mayor o menor grado; la de mayor rango es, la Constitución Nacional, Carta Magna donde se expresan los deberes y derechos del Estado y los Ciudadanos de la República, establece que el Estado garantizará a sus ciudadanos el disfrute de un medio ambiente libre de contaminación.

Por otra parte la Ley Orgánica del Ambiente se encarga de tipificar las diferentes actividades que se consideran capaces de degradar el ambiente, en donde se expresan las prohibiciones y correcciones de las mismas. Siguiendo esta línea sigue la Ley Orgánica Para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento, que legisla de una forma mucho más específica ya que trata sobre el caso particular de la prestación de servicio de agua potable y saneamiento, entendiéndose como saneamiento la recolección y tratamiento de aguas servidas. Por lo tanto gran parte de su texto se fundamenta en normar a los entes que gozan de la concesión para la distribución de agua potable. Por su parte Ley Penal del Ambiente, tal como su nombre lo indica, se dedica a tipificar y penar todos los delitos, actos punibles, acciones o actividades que violen las disposiciones de conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente. La Ley Forestal de Suelos y Aguas por su parte está dedicada a legislar en mayor proporción en cuanto al suelo que al agua; establecía al anteriormente llamado Ministerio de Agricultura y Cría como el ente encargado de elaborar los planes concernientes al manejo, ordenación y protección de las cuencas hidrográficas, y al antes denominado Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como el ente encargado del resguardo de las aguas con sujeción a los planes del ejecutivo Nacional.

En cuanto a las Normas estudiadas se encuentra el Decreto N° 883 del 18 de Diciembre de 1995 donde se establecen las normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos, como se establece el artículo N° 1. Es un decreto exclusivamente técnico donde se conceptualizan y clasifican los tipos de agua, se dictan los rangos y límites de descarga por cada tipo de agua así como también se desglosan en tablas individuales las condiciones químicas de las mismas.

Por otro lado el Decreto N° 1.400 del 02 de Agosto de 1996 es un escrito donde se decretan las normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas. Para los efectos de este decreto se debe entender como conservación y racional aprovechamiento de los recursos hídricos todas aquellas acciones destinadas a compatibilizar la oferta del recurso con las demandas actuales sin comprometer las necesidades futuras.

El Proyecto de Ley de Aguas (*Papel de trabajo segunda discusión septiembre 2003*) la novedad de este proyecto de ley que se encuentra en discusión es que se legisla única y exclusivamente sobre el recurso agua. Se plantea la gestión integral de las aguas es decir un conjunto de iniciativas en donde se reúne lo técnico, económico, financiero, institucional, científico, legal y operativo dirigidos al manejo del agua en beneficio del colectivo.

Continuando con el análisis se presenta el segundo aspecto analizado de las leyes mismo que se relaciona con el compromiso ambiental estipulado en la legislación actual venezolana estudiada (Cuadro N° 8).

Cuadro N° 8

Compromiso Ambiental Según la Legislación Actual Venezolana

Compromiso Ambiental Según la Legislación Actual Venezolana		
Leyes y Normas analizadas	Art.	Aspectos
Constitución Nacional	127	Es deber y derecho de los ciudadanos proteger y mantener el medio ambiente, es obligatorio que el Estado en conjunto con la participación de la sociedad garantice la vida en un medio ambiente libre de contaminación
	129	Las actividades que dañen los ecosistemas deben ser previamente estudiadas, quien rompa el equilibrio ecológico se obliga a reestablecer su estado natural en los términos de la Ley
Ley Orgánica del Ambiente	6	Orientación de Procesos educativos y culturales a fin de fomentar la conciencia ambiental
Ley Orgánica Para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento	130	Inclusión en los pensum de estudios básico y diversificado sobre el recurso agua, el debido uso y valoración

Compromiso Ambiental Según la Legislación Actual Venezolana		
Leyes y Normas analizadas	Art.	Aspectos
Ley Penal del Ambiente		No Aplica en relación a este aspecto, solo tipifica las sanciones a los infractores de la ley.
Ley Forestal de Suelos y Aguas	22	Designa al anteriormente llamado Ministerio de Agricultura y Cría como el ente encargado de elaborar los planes relativos al manejo, ordenación y protección de las cuencas hidrográficas.
Decreto N° 883 Normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos		En general el decreto busca controlar la calidad de los cuerpos de agua y determina los límites de contaminación permisibles.
Decreto N° 1.400 Normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas	12 68	Numeral 9: Educación ambiental, asesoría y asistencia técnica. El ejecutivo dictará los niveles permisibles de descarga en los cuerpos de agua, modalidades requisitos, condiciones y mecanismos económicos para el estímulo de iniciativas conservacionistas.
Proyecto de Ley de Aguas (Papel de trabajo segunda discusión Septiembre 2003)	3 74	Garantizar la conservación y uso sustentable de las aguas, prevenir y controlar efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes. Educación ambiental, información a los ciudadanos respecto a problemas del agua y posibles soluciones

Fuente: Elaboración Propia.

A través del cuadro N° 8 se define el grado de compromiso ambiental existente en cada una de las Leyes, en la Constitución Nacional; por ejemplo, el Estado y los ciudadanos asumen deberes y derechos de proteger el medio ambiente natural y es así como entonces el Estado preverá el ordenamiento del territorio que responda a las realidades ecológicas, geográficas y sociales de cada región con la premisa de mantener el desarrollo sustentable. En la Carta Magna se observa claramente un alto grado de compromiso para con el medio ambiente natural tanto por parte del Estado como por parte de los ciudadanos que en cierta forma son los que hacen uso y goce del mismo. De igual forma se refleja este compromiso ambiental en la Ley Forestal de Suelo y Agua, en el decreto N° 883 y en el decreto N° 1.400, ya que en una forma más específica se abocan a proteger el recurso natural en estudio que es el “Agua”. La

Ley mencionada designa al anterior Ministerio de Agricultura y Cría como el guardián de las cuencas hidrográficas, encargado de elaborar los planes relativos al manejo, ordenación y protección de las mismas, mientras que los decretos por su parte evalúan la calidad y el aprovechamiento de las aguas, así como también dictan los niveles permisibles de contaminación vertidos sobre el recurso. Con esto se demuestra que las leyes mencionadas poseen un gran compromiso ambiental para con el recurso en estudio, ya que se prevé establecer entes encargados de la vigilancia y control de los recursos hídricos, mas no se plasma de manera clara y precisa en las leyes las formas de conservación del recurso, de los tratamientos de las aguas contaminadas, ni medios o instrumentos aplicables para de control de contaminación doméstica sobre las aguas.

En el resto de las leyes tal como se indica en el cuadro anterior, el grado de compromiso llega a plasmarse sólo en la insistencia de educación ambiental, en la inclusión de esta materia en los pensum de estudios, con miras a formar conciencia ambiental, en cuanto al uso y valoración de los recursos naturales.

Para culminar con la exposición de este aspecto en el proyecto de Ley de Aguas se visualiza un fuerte compromiso ambiental, ya que se enfoca sólo en el recurso agua y se ve reflejado en la garantía, conservación y uso sustentable de las aguas, en prevenir y controlar efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes. Por otra parte enfoca también la educación ambiental, destinada a dar información a los ciudadanos respecto a problemas del agua y posibles soluciones.

El siguiente aspecto es de vital importancia ya que el problema en estudio se enfoca en la contaminación de los recursos hídricos, específicamente la producida por el sector doméstico. De su abordaje fue posible esquematizar las distintas normas y leyes en cuanto a disposiciones relacionadas con la degradación del recurso (Cuadro N° 9)

Cuadro N° 9.

Actividades Susceptibles de Degradar el Agua Tipificadas en las Leyes y Normas Venezolanas

Actividades Susceptibles de Degradar el Recurso Agua Tipificadas en las Leyes y Normas Venezolanas		
Leyes y Normas analizadas	Art.	Aspectos
Constitución Nacional		No Aplica en relación con este aspecto
Ley Orgánica del Ambiente	20	Numeral 1. Las que directa o indirectamente contaminen el agua, aire y los demás recursos Numeral 3. Las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas Numeral 4. Sedimentación en los cursos y depósitos de agua Numeral 5. Cambios nocivos del lecho de las aguas
Ley Orgánica Para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento		No Aplica en relación con este aspecto
Ley Penal del Ambiente		El que vierta o arroje materiales no biodegradables, en los cuerpos de agua envenenándolas o contaminándolas será sancionado.
Ley Forestal de Suelo y Agua		No Aplica en relación con este aspecto
Decreto N° 883 Normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos	7	Tipifica todas las actividades sujetas a control de los vertidos líquidos. Se presenta una larga lista de las mismas detalladamente.
	8	A) Actividades cuyos vertidos contengan elementos tóxicos o nocivos. B) Actividades cuyos vertidos superen una población equivalente (PE) de 1.000 PE. C) Las aguas servidas que en su conjunto, en cada ciudad población, tengan descargas que excedan el límite de 100 PE
Decreto N° 1400 Normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas		No Aplica en relación con este aspecto
Proyecto de Ley de Aguas (Papel de trabajo segunda discusión Septiembre 2003)		No Aplica en relación con este aspecto

Fuente: Elaboración Propia.

Tomando como referencia lo extraído de la matriz de análisis, las leyes y normas venezolanas determinan de manera específica y profunda las actividades capaces de degradar el recurso agua. Se tomó como referencia sólo este recurso natural por ser el objeto de estudio en esta investigación, encontrándose tanto en la Ley Orgánica del Ambiente como en la Ley Penal del Ambiente relación el este aspecto. En la primera se enumera una serie de actividades en forma general, por ejemplo, las que directa o indirectamente contaminen el agua, aire y los demás recursos, las que produzcan alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas, entre otras. Por su parte en la Ley Penal del Ambiente sólo menciona que el que vierta o arroje materiales no biodegradables, en los cuerpos de agua envenenándolas o contaminándolas será sancionado. En ambos casos se determinan de forma muy general las actividades susceptibles de degradar el agua, es decir, que según la Ley cualquier actividad humana, animal o comercial puede produce contaminación sobre el recurso.

Por su parte en el Decreto N° 883 se encuentran de forma específica y detallada todas las actividades sujetas al control de los vertidos líquidos en el artículo N° 7, sumando un total de 55 actividades. Allí se identificaron dos ligadas directamente al tema de investigación; una es la actividad hotelera, ya que sus desechos son considerados tanto por su composición, como por la contaminación doméstica y los servicios de saneamiento y similares. De igual forma se incluyen en el artículo N° 8 todas las otras actividades que generen vertidos líquidos sujeta a las disposiciones del decreto y que no estén contempladas en el artículo N° 7.

Para culminar el análisis realizado a través de las matrices se presenta el último aspecto considerado que se refiere al castigo estipulado en la Ley para los infractores de las mismas, para aquellos que no las cumplen y causan daños en los ecosistemas, específicamente para este caso de estudio las sanciones a los contaminadores de los recursos hídricos.

Cuadro N° 10.

Sanciones Vigentes a los Infractores de las Disposiciones Establecidas en Cuanto a la Contaminación del Agua Estipuladas en la Legislación Ambiental Venezolana.

Sanciones Vigentes a los Infractores de las Disposiciones Establecidas en Cuanto a la Contaminación del Agua Estipuladas en la Legislación Ambiental Venezolana.		
Leyes y Normas analizadas	Art.	Aspectos
Constitución Nacional		No Aplica en relación con este aspecto
Ley Orgánica del Ambiente	24 25 35 36	Multas, medidas de seguridad o pena privativa de libertad. <i>Medidas:</i> ocupación temporal o parcial de las fuentes contaminadas, clausura definitiva del ente que altere el medio ambiente, prohibición temporal o definitiva de la actividad origen de contaminación. Las prohibiciones y restricciones que se impongan constituyen limitaciones de la propiedad y no da derecho a pago de indemnización. Multas hasta de un millón (Bs. 1.000.000) de bolívares y penas hasta de diez (10) años de prisión de acuerdo a la gravedad del hecho punible
Ley Orgánica Para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento	118	Multas de una (1) a cinco (5) veces el monto de la facturación promedio por Infracciones como: Conexión no autorizada, consumo de agua no autorizado. Multas por conexión ilegal: unifamiliares de una (1) a veinticinco (25) U.T., Multifamiliares de diez (10) a cincuenta (50) U.T., Comercial e industrial de veinte (20) a quinientas (500) U.T.(se determinan de acuerdo a la condición socio-económica y categoría del usuario)
Ley Penal del Ambiente	5 28	Sanciones a personas naturales: prisión, arresto, multa, trabajo comunitario. Sanción de tres (3) meses a un (1) año y multas de trescientos (300) a mil (1.000) días de salario mínimo a los infractores de acuerdo a la gravedad del hecho imponible.
Ley Forestal de Suelo y Agua	122	El uso ilícito de las aguas de dominio público tendrá sanción de doscientos (Bs.200) a cinco mil bolívares (Bs. 5.000) y si entorpece el uso de poblaciones de mil (Bs. 1.000) a cincuenta mil bolívares (Bs. 50.000)

Sanciones Vigentes a los Infractores de las Disposiciones Establecidas en Cuanto a la Contaminación del Agua Estipuladas en la Legislación Ambiental Venezolana.		
Leyes y Normas analizadas	Art.	Aspectos
Decreto N° 883 Normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos		No Aplica en relación con este aspecto
Decreto N° 1400 Normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas		No Aplica en relación con este aspecto
Proyecto de Ley de Aguas (Papel de trabajo segunda discusión Septiembre 2003)	166	Estipula una Multa de diez (10) a mil (1.000) U.T. a persona jurídica o natural, pública o privada que realice acciones sobre el medio físico relacionado con el agua y ocasiones su degradación.

Fuente: Elaboración Propia.

Gracias al uso de esta matriz se observa claramente las abundantes sanciones existentes y la diversidad de las mismas en las leyes y decretos estudiados; van desde multas y medidas hasta penas privativas de libertad y cada una de estas sanciones van de acuerdo con el mayor o menor grado del hecho punible, es decir de acuerdo con la falta y la gravedad de la misma sobre los ecosistemas, en el cuadro N° 10 se destacan las sanciones existentes en la legislación venezolana aplicadas a la contaminación del recurso hídrico o contaminación de las aguas. En algunos casos se muestran multas que no van con la realidad económica actual; son cantidades fijas y se encuentran desfasadas ya que son leyes que datan de hace muchos años atrás. Por otra parte hay leyes que contemplaron sus sanciones o multas en unidades tributarias o en salarios mínimos diarios, manteniendo esa realidad económica vigente a pesar del paso del tiempo.

Sólo en el caso de los decretos N° 883 y N° 1.400 no se establecen sanciones de ningún tipo, pues estas son normas destinadas al control de calidad y al aprovechamiento de los cuerpos de agua. Sin embargo por tratarse precisamente de normas, éstas deberían de contener el tipo de castigo que se le imputará a aquellos que no cumplieren con las mismas.

En general la Legislación Venezolana en materia del medio ambiente es abundante y extensa, se estudiaron y analizaron ocho de las leyes mejor vinculadas con la línea de esta investigación, cuyo objetivo principal es proponer estrategias relacionadas con el uso de un instrumento de carácter tributario para el control de la contaminación doméstica sobre los recursos hídricos.

Toda la Legislación, desde la vigente Constitución Nacional hasta el proyecto en discusión de Ley de Aguas recoge en el cuerpo de sus textos el tema del medio ambiente, cuestión que tienen en común. Mas cada una de ellas legisla desde un punto de vista en particular; así la Constitución Nacional, por ejemplo, es el punto de arranque donde se engloba en forma muy general la garantía de la conservación del medio ambiente natural para cubrir las necesidades de los ciudadanos. Plantea un grado de responsabilidad ambiental ya que expresa que aquel que rompa el equilibrio ecológico está en la obligación de restablecer su estado natural. No obstante la Constitución no es precisa en el punto que incumbe a la presente investigación, dado que para ello existen las leyes Orgánicas y especiales.

La Ley Orgánica del Ambiente por su parte tipifica, prohíbe y corrige las actividades que se consideran capaces de degradar el medio ambiente. Establece sanciones con la pecuniaria medidas de seguridad y hasta pena privativa de libertad, de acuerdo con la menor o mayor gravedad del hecho punible. Por otra parte la Ley Orgánica para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento es mucho más específica. Se fundamenta en normar a los entes que gozan de la concesión para la distribución de agua potable; sin embargo regula al suscriptor en cuanto a la cantidad y calidad del agua que puede verter en las redes de alcantarillados. De igual que forma la Ley anteriormente analizada establece multas a los infractores cuyo

cálculo está basado en unidades tributarias, designando al propio prestador del servicio como ente recaudador de las mismas.

Dentro de las leyes específicas se encuentra que la Ley Penal del Ambiente. Tal como su nombre lo indica se encarga de tipificar y penar todos los delitos, actos punibles, acciones o actividades que violen las disposiciones de conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente. Respecto a la contaminación del recurso agua consagra penas que van desde tres meses a un año de prisión, prevé también figuras como arresto, multas de 300 a 1.000 días de salario mínimo y trabajo comunitario. Por otra parte la Ley Forestal de Suelo y Agua se dedica a legislar acerca de los dos recursos que se describen en su título pero en mayor proporción en cuanto al suelo que en cuanto al agua. Establece sólo multas pecuniarias para aquellos que hagan uso ilícito de las aguas de dominio público, es decir multas que implican erogaciones de dinero, mas no presenta otro tipo de medio sancionatorio.

El decreto N° 883 establece las normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos así lo dicta el artículo N° 1 del presente. Es un decreto exclusivamente técnico donde se conceptualizan y clasifican los tipos de agua, se dictan los rangos, límites y condiciones químicas de las mismas.

El Decreto N° 1.400 trata sobre las normas sobre la regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas. Designaba al antes llamado Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como el ente encargado de elaborar estudios para el adecuado uso, manejo y guarda de los recursos hídricos, de fomentar la participación de los usuarios del recurso en la planificación, del manejo y administración del mismo así como también de fomentar la educación asistencia técnica y asesoría.

Finalmente se encuentra el Proyecto de Ley de Aguas. Trae como novedad el que legisla única y exclusivamente sobre el recurso agua. Se plantea la gestión integral de las aguas, donde el objetivo fundamental es garantizar la conservación y uso sustentable de las mismas para satisfacer las necesidades humanas. Establece el aporte de los usuarios por medio de una contribución especial para el desarrollo y ejecución de iniciativas dirigidas al logro de objetivos de la gestión integral de las

aguas en beneficio de los intereses propios contribuyentes, que estaría incorporada en las tarifas de los prestadores de servicio; es decir, en la facturación por el servicio. También prevé incentivos fiscales de exoneración parcial o total y rebajas, las multas de 10 a 1000 U.T. para cualquier persona de cualquier naturaleza que realice acciones sobre el medio físico relacionado con el agua y que ocasione su degradación.

Adicionalmente debe señalarse que la mayoría o casi la totalidad de las leyes y decretos estudiados plantean la educación ambiental como punto indispensable para fomentar la conciencia ambiental, tanto al nivel básico como diversificado, con la finalidad de formar ciudadanos capaces de darle un mejor aprovechamiento, manejo y uso a los recursos naturales. El marco de responsabilidad ambiental en la legislatura es amplio, y abarca todo el ambiente natural incluyendo el recurso en estudio el agua, pues tipifica en forma general las actividades que son capaces de degradar el ambiente y las penas. Pero se observa que las penas o medios correctivos son a posteriori; ninguno de los instrumentos estudiados tiene la finalidad de fungir como un control previo, cosa que podría tomarse como debilidad en la legislatura.

La aplicación de esos instrumentos correctivos o sancionatorios para quienes degraden el medio ambiente natural es un común denominador en las leyes. Multas, contribuciones especiales, tarifas, canon, penas privativas de libertad o arresto son las más frecuentes. Algunas presentan un desfase con respecto al valor de la moneda, es decir son insignificantes hoy en día en relación con el daño que puedan ocasionar, mientras que otras consideran la Unidad Tributaria y el salario mínimo diario como base para su cálculo. Según lo estipulado en las leyes se designa al prestador de servicios de agua potable como el ente recaudador de los montos de las sanciones, en el caso que se trate de suscriptores y se obliga a reinvertirlo en el mejoramiento o corrección de los daños causados. Dependiendo del caso también se designa al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables como el ente encargado de manejar los recursos adquiridos por multas, canon, contribuciones especiales y otras, que serán colectados por las oficinas receptoras de fondos nacionales.

Ahora bien en ninguna de las leyes se manifiesta el uso de un instrumento de carácter tributario como el impuesto con miras a evitar la contaminación, sino que se aplican otros instrumentos con la finalidad de castigar la actividad que degrada al medio ambiente. No implica un cese, control o prevención de la contaminación y aún menos en el caso en estudio de la contaminación que emanan las actividades del sector doméstico sobre los recursos hídricos. En el proyecto de Ley de Aguas se plantea una contribución especial como medio de control cuyo cálculo es un tanto complejo, y se designa al prestador de servicios para el cobro de tal contribución.

Las leyes existen y enmarcan un grado de responsabilidad ambiental amplio; castigan al que las viole, que se corresponde con el deber ser mas no es la realidad actual.

Causales de la contaminación doméstica del agua.

De toda el agua del planeta, sólo es potable menos del 1%. Por tanto es un error creer que sea un recurso inagotable. Hasta los momentos ha sido suficiente pero ya se comienzan a notar las faltas del vital líquido. Y es que el agua contaminada permanece en los ríos y lagos, necesitando cada día procesos de saneamiento más complejos y por ende más costosos (*un Eco-Hogar en beneficio de todos*)

Con el crecimiento de la población y su concentración en las ciudades resulta más difícil prevenir la contaminación del agua, ya que la misma se ensucia con desperdicios bien sean humanos, animales, productos químicos, industriales, entre otros, volviéndose no apta para su consumo y para otros de sus innumerables usos. Es que precisamente el hacinamiento demográfico en las grandes urbes es la principal causa de la contaminación doméstica de las aguas, debido a que es en estas urbes donde se concentra el desarrollo de la industria. Además de acelerar y aumentar la contaminación doméstica de las aguas, el crecimiento demográfico trae como consecuencia el origen de nuevos y más complejos problemas económicos y políticos, problemas de la relación población- medio ambiente, salud, pobreza, migración, urbanización, envejecimiento, entre otros.

Según datos [tomados del documento “Crecimiento de la población, escasez de agua”], la población del mundo, de casi 6.000 millones. Está creciendo a razón de unos 80 millones por año. Este incremento se traduce en una mayor demanda de agua potable de aproximadamente 64.000 millones de metros cúbicos por año. Aún y cuando se percibe que las tasas de crecimiento se han frenado, el número de habitantes que se añaden cada año a la población, a considerar para cuantificar la disponibilidad y necesidad de agua dulce, permanece cerca de los niveles más altos de la historia. Para ilustrar este caso se expone el ejemplo siguiente: desde 1970 hasta hoy se han añadido al planeta casi 2.000 millones de habitantes; por ende, se dispone hoy día de un tercio menos de agua per cápita que en ese entonces.

Este progreso del crecimiento demográfico al nivel mundial se observa claramente en el siguiente cuadro comparativo (Cuadro N° 11), con una proyección hacia el año 2050 y 2150. De igual forma se expone la relación población-demanda de agua al nivel Nacional (en Venezuela), realizada por el INE para el año 1998 en contraste con el año 2000.

Cuadro N° 11

Crecimiento Demográfico Mundial por Continentes.

Zona/Años	1750	1800	1850	1900	1950	1999	2050	2150
Población (en millones de habitantes)								
MUNDO	791	978	1.262	1.650	2.521	5.978	8.909	9.746
África	106	107	111	133	221	767	1.766	2.308
Asia	502	635	809	947	1.402	3.634	5.268	5.561
Europa	163	203	276	408	547	729	628	517
América Latina y el Caribe	16	24	38	74	167	511	809	912
América del Norte	2	7	26	82	172	307	391	398
Oceanía	2	2	2	6	13	30	46	51

Fuente: Tomado del Documento. *Tecnología, desigualdad, desarrollo sostenible y crecimiento demográfico*. Con base en la sección de población de las Naciones Unidas. P:7. Profesor José Galindo Gómez.

A través de los datos plasmados en el cuadro anterior, se ratifica lo expresado anteriormente; es decir, que el crecimiento de la población es continuo al nivel mundial, lo que trae como consecuencia una explotación mayor de los recursos para lograr satisfacer sus necesidades. Para dar mayor claridad al crecimiento poblacional se han graficado datos expuestos en el cuadro N° 11 (Gráfico N° 1)

Crecimiento Demográfico Mundial

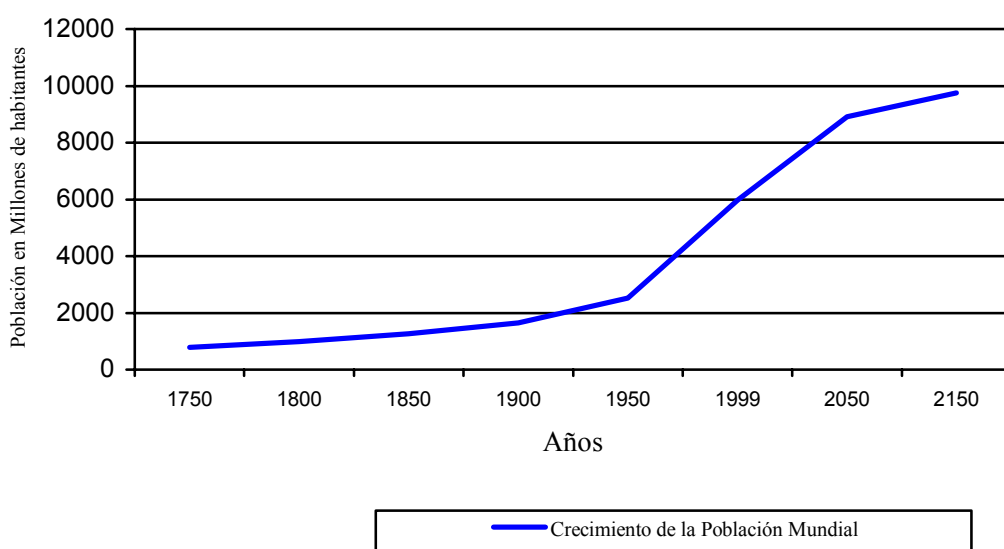


Gráfico N° 1. *Crecimiento demográfico mundial.* Elaboración propia con base en la información presentada en el cuadro N° 11

Fuente: Cuadro N° 10

Se puede destacar en el gráfico la existencia de dos períodos claramente diferenciados; así, a partir del año 1950 se observa un acentuado crecimiento, y que según proyecciones sería sostenido hasta el 2050, donde se encuentra un leve declive del mismo. Ahora bien ese aumento de población implica mayores demandas de recursos, es decir, mayor demanda entre otros de agua, como se confirma en el siguiente cuadro (Cuadro N° 12) elaborado por el MARNR para Venezuela en sus principales ejes urbanos, relacionando la población con la demanda de agua.

Cuadro N° 12

Población y demanda potencial de agua en los principales ejes urbanos, 1998 – 2000

Eje urbano	Población 1998 (Miles de habitantes)	Demanda 1998 (10 ⁶ m ³)	Población 2000 (Miles de habitantes)	Demanda 2000 (10 ⁶ m ³)
Total	10.623,76	1.688,16	11.141,80	1.987,60
Área Metropolitana de Caracas	3.023,17	479,89	3.131,50	497,10
Maracaibo	1.706,55	284,43	1.800,00	348,30
Valencia	1.263,89	207,85	1.342,00	262,00
Barquisimeto	810,21	135,58	844,10	163,30
Ciudad Guayana	642,00	101,87	683,40	152,90
Maracay	581,28	96,23	606,50	100,70
Costa Oriental del Lago	518,23	74,24	548,80	78,60
Valles del Tuy	494,73	67,62	535,50	84,10
Barcelona-Pto. La Cruz-Guanta	508,15	71,38	529,20	99,30
Isla de Margarita	347,70	57,85	371,20	61,70
Ciudad Bolívar	278,53	45,76	286,00	53,90
San Cristóbal	272,37	39,79	279,60	54,20
Puerto Cabello	176,35	25,67	184,00	31,50

Fuente: Estudios Regionales, MARNR. Cifra de poblaciones corregidas por la OCEI

El aumento de la población claramente implica un aumento de la demanda de agua. Al observar los totales expresados en el cuadro anterior tanto de población como de demanda de agua para los años 1998 y 2000, se encuentra que el incremento de la población de un período a otro representa aproximadamente un 1,04 %, mientras que la demanda de agua representa un 1,17 %; esto quiere decir, que para el caso de Venezuela en el año 2000 fue mayor el incremento en la demanda del recurso agua con respecto al crecimiento de la población experimentado en ese período.

Por otra parte y para continuar con la descripción de las causales de contaminación doméstica del agua, se deben clasificar las principales fuentes que dan origen a la contaminación, según el documento en línea “*El Agua y el ambiente*” se puede clasificar en: doméstica, agrícola, ganadera, industrial y recreativa, los llamados nuevos contaminantes, los accidentes ambientales y la sobre-explotación del recurso.

Es de notar que en el primer lugar de esta clasificación se encuentra la contaminación doméstica, siendo ésta precisamente el centro de atención en el estudio que se realiza. Por ende se hará énfasis en este tipo de contaminación. La contaminación doméstica, a su vez, se clasifica en urbana y rural. En la urbana la causa principal de contaminación prevalece en los residuos que provienen de los vertidos de aguas cloacales y residuos domiciliarios. Mientras que en las zonas rurales, la carencia de saneamiento, de un eficiente sistema de cloacas, la provisión de agua potable individual, hace que las cercanías de estas fuentes (pozos de agua y pozos ciegos), sean un foco importante de contaminación, con la consecuente aparición de enfermedades de origen hídrico. (*El Agua y el ambiente*)

Se entiende como contaminación doméstica la producida por los hogares al verter en el desagüe gran cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos que son filtrados mediante depuradoras. Entre estos residuos se pueden mencionar: plásticos, vidrio, papel higiénico, restos de muebles o electrodomésticos o las materias fecales ricas en bacterias. A esta situación se le deben adicionar aquellos residuos que se producen de una manera accidental como son las roturas o escapes en las conducciones y que se filtran directamente hacia el subsuelo.

Otra causa de contaminación doméstica es la producida por los automóviles en las ciudades y carreteras ya que la emisión de monóxido de carbono depositado por las lluvias son los responsables, junto con las emisiones de las industrias, de la lluvia ácida. No se deben olvidar tampoco los vertidos incontrolados de aceites de motor, sumamente contaminantes, así como los líquidos de frenos, el ferodo de los discos, por refrigerante para vehículos, entre otros. (*Contaminación del agua. Documento en línea*)

Esta contaminación doméstica se evidencia en los cuerpos de agua a través la presencia de sustancias contaminantes como lo son los metales pesados (mercurio, arsénico, plomo, cinc, etc.), cuyos efectos en el ser humano es afectar la salud de los huesos, la sangre y el cáncer. Así como también los restos de detergentes e insecticidas (tóxicos y cancerígenos), que producen alteraciones en las hormonas sexuales, que pueden disminuir la fertilidad.

A continuación se presentará un cuadro de análisis donde se relacionan los principales contaminantes químicos presentes en las aguas, producto de las diferentes actividades humanas con su origen y sus efectos sobre el ser humano.

Cuadro N° 13.

Principales contaminantes químicos. Origen y efectos al ser humano.

Contaminante Químico	Actividad de Origen	Efectos al ser humano
Nitratos	Proceden de los Fertilizantes que se filtran al acuífero y contaminan el agua.	Se transforman en nitritos, por acción de las bacterias intestinales. Desarrollo de tumores gástricos, inhiben la absorción de oxígeno en el cuerpo.
Arsénico	Procede de la disolución de rocas ricas en este metal, pero, en la mayoría de los casos procede de los vertidos que las industrias realizan en los ríos.	Graves lesiones en el aparato digestivo, de tumores cancerosos en los pulmones, riñones, vejiga urinaria y piel.
Mercurio	La comida, siendo el pescado el alimento que contiene más cantidad de este tóxico. Otras fuentes son las aguas contaminadas y los aerosoles ambientales.	Su ingestión se traduce en forma de daños digestivos, a los riñones y al hígado. La exposición externa a este tóxico puede producir dermatitis o eccema y la inhalación de sus vapores puede producir graves problemas en los pulmones.
Aluminio	Procedente del tratamiento de decantación de la materia sólida suspendida en las aguas fluviales.	Aunque no esté probado, algunos especialistas atribuyen a este metal el desarrollo del Alzheimer.
Cobre	La industria.	El cobre es un nutriente esencial para el hombre. El agua potable no presenta en general riesgos para la salud en cuanto a los niveles de cobre.
Plomo	Procedentes de las cañerías antiguas.	En los niños disminuye su crecimiento y en los mayores, disminuye la capacidad reproductiva y ataca los riñones.

Fuente: Elaboración Propia 2005. Con base en el documento en línea denominado Contaminación del Agua.

Los efectos del consumo de agua contaminada sobre el ser humano son mortales. La presencia de contaminantes químicos en el agua, provenientes de los diferentes sectores de la sociedad, en donde se encuentra la industria y la doméstica, producen alteraciones en los cuerpos de agua. Su presencia en menor o mayor grado ocasiona graves enfermedades a lo largo del tiempo. A través de lo expresado en el cuadro anterior se puede identificar el tipo de químico que la contaminación doméstica puede verter sobre los cuerpos de agua debido a las actividades normales y cotidianas de cada centro urbano; es probable encontrar nitratos, mercurio y plomo.

Recapitulando, entonces debe precisarse que dentro las causas de la contaminación doméstica de las aguas se encuentra como aspecto fundamental y de mayor peso el crecimiento demográfico, que por las razones antes expuestas traen como consecuencia una mayor demanda del recurso agua y por ende mayores cantidades del recurso contaminadas. Ahora bien, la causa principal que origina la contaminación doméstica del agua se encuentra en los residuos que provienen de los vertidos de aguas cloacales y residuos domiciliarios, dentro de lo que se encuentran residuos orgánicos e inorgánicos, así como también materias fecales ricas en bacterias, producto de las actividades normales de los hogares como lo son el baño, la cocina, la limpieza entre otros. También puede originarse por el vertido de aceites de motor, sumamente contaminantes, los líquidos de frenos, el ferodo de los discos, entre otros.

Por otro lado la carencia de saneamiento y de un eficiente sistema de cloacas son causas que no directamente contaminan el agua, pero que permiten la acumulación de desechos contaminantes en los cuerpos de agua trayendo como consecuencia que el saneamiento de las mismas acarree un mayor costo. También es considerada como parte de la contaminación doméstica la producida por los automóviles en las ciudades y carreteras ya que la emisión de monóxido de carbono depositado por las lluvias son los responsables, junto con las emisiones de las industrias, de la lluvia ácida.

Niveles de uso y conservación de los recursos hídricos del Municipio Libertador del Estado Mérida (Venezuela)

Para el logro de este objetivo es fundamental como primera medida conocer los usos del recurso agua y las medidas para la conservación del mismo. Es importante destacar también las características de las aguas residuales con miras a examinar los mismos en el municipio libertador del Estado Mérida y emitir una opinión al respecto, en un todo de acuerdo con los objetivos planteados inicialmente en el presente estudio.

De acuerdo con información emitida y facilitada por la institución encargada de la prestación de servicio de agua potable para la ciudad de Mérida “Aguas de Mérida”, en su trabajo *Base Conceptual saneamiento de aguas residuales para el Estado Mérida*, los usos del agua se clasifican en dos grandes grupos:

1. **Usos extractivos o consuntivos:** son los que necesitan la extracción del agua desde su lugar de origen para facilitar su consumo; y sus diversas modalidades son las presentadas en el cuadro N° 14.

Cuadro N° 14
Usos Consuntivos del agua

Usos	Definición	Contaminantes
Industrial	Es usada como materia prima, enfriante, solvente, agente de transporte y como fuente de energía	Metales, productos químicos y elementos sólidos
Municipal	Uso público, comercial y residencial, incluyéndose todos los usos domésticos del agua como beber y comer (agua Potable)	Materias orgánicas degradables y materias minerales
Agricultura	Agua para riego de cultivos y agua que consume la ganadería	Productos químicos como fertilizantes, herbicidas y pesticidas introducen nutrientes, tóxicos, compuestos orgánicos persistentes (COP) y algunas veces bacterias
Minería	El agua es utilizada para separar los minerales de rocas y limpiar los materiales de desecho	Residuos líquidos: sedimentos, tóxicos y el ripio; altamente contaminantes

Fuente: Base conceptual saneamiento de aguas residuales para el Estado Mérida. Aguas de Mérida. 2004

Como se puede observar el uso industrial del agua trae repercusiones despreciables, ya que la mayor parte de las actividades industriales no dependen del clima; o en aquellos casos en que hay cierta influencia se pueden encontrar soluciones tecnológicas, por ejemplo a través de la climatización de los espacios de trabajo.

Entre los usos consuntivos del agua el que mayores cantidades demanda es el suministro de agua para uso doméstico, municipal, industrial y para generación de energía. Es de conocimiento general que ha habido un incremento mundial en la demanda per cápita del 21% para el período 1991 - 2021, con un aumento adicional del 5% debido al efecto del calentamiento global. En Venezuela alrededor del 70% de la electricidad se genera en centrales hidroeléctricas. Setenta y cinco por ciento de la hidroelectricidad proviene de los sistemas instalados en las cuencas de los ríos Caroní y Caura, 17% se hace a través de los sistemas instalados en Los Andes y 8% en la región de la Sierra de Perijá. (Andressen, 2005)

Los diversos usos y los elementos contaminantes utilizados y emanados por los mismos son los que causan la generación de aguas residuales que deben ser tratadas para su posterior utilización.

2. **Usos no extractivos o no consuntivos del agua:** consiste en el consumo y utilización de agua en su ambiente natural, este hecho supone mayores beneficios para el ecosistema donde se encuentra el agua, en comparación con los usos consuntivos. La diversidad de usos no consuntivos del agua son (Cuadro N° 15)

Cuadro N° 15

Usos no consuntivos del agua

Usos	Definición
Energía hidroeléctrica	El agua constituye una fuente de energía; se emplea en la Producción de electricidad al girar unas turbinas instaladas en el agua
Transporte	Agua como medio de transporte, tanto con fines comerciales como turísticos
Pesca	Extracción de peces de su hábitat con finalidad alimenticia o deportiva
Vida silvestre	Como ecosistema de fauna y flora
Recreación	Para la práctica de actividades al aire libre
Recepción de residuos	El agua asimila y diluye una gran parte de residuos industriales y humanos

Fuente: Base conceptual saneamiento de aguas residuales para el Estado Mérida. Aguas de Mérida. 2004.

En relación con los usos no consuntivos del (CEPAL, 1993), ha señalado que con un escenario de mayores temperaturas del agua y menores caudales, los problemas de contaminación de este elemento se agravarán y se requerirá la adopción de normas más estrictas de tratamiento de aguas residuales para mantener los niveles de calidad del recurso. Los aspectos que se verían afectados por esta situación son: la proporción de oxígeno disuelto, los sedimentos en suspensión, los coliformes fecales, los efluentes químicos tóxicos, el nitrógeno, el fósforo, así como el grado de salinidad y acidez.

De la totalidad de agua que requiere un individuo para llevar a cabo todas sus actividades cotidianas en los centros urbanos, sólo unos pocos litros aproximadamente son para beber y cocinar; el resto se pierde en el lavado, los baños, descarga del inodoro, para la cocina, la limpieza de la casa y otros.

Según Peter Gleick presidente del Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security un volumen de 20 a 40 litros de agua dulce por persona por día es el mínimo necesario para satisfacer las necesidades de beber y saneamiento solamente, si también se incluye el agua para bañarse y cocinar, esta cifra varía entre 27 y 200 litros per cápita por día.

Se han propuesto varias cantidades distintas como estándares mínimos. Unos expertos proponen que las organizaciones internacionales y los proveedores de agua adopten "un requerimiento general básico de 50 litros por persona y día" como estándar mínimo para satisfacer cuatro necesidades básicas: para beber, saneamiento, bañarse y cocinar. Otras opiniones consideran que la cifra de 100 litros de agua dulce per cápita por día para uso personal es una estimación aproximada de la cantidad necesaria para un estándar de vida mínimamente aceptable en los países en desarrollo, sin incluir los usos para la agricultura y la industria.

El nivel de consumo de agua potable en Venezuela sorprendentemente es de 440 litros per capita por día, siendo este dos veces mayor que la norma general aceptada, esto se debe a que los entes prestadores del servicio de agua presentan problemas como la deficiencia del proceso de cobro, así por ejemplo en 1998, el entonces llamado INOS sólo facturaba el 37 % del agua consumida y cobraba el 71 % de esa facturación, lo que se traduce en distorsiones de los procesos y generan agotamiento del recurso. La falta de cobro de tarifas adecuadas al consumo del agua produce

paralización en el servicio y en algunos casos la ausencia absoluta del mismo. (González y Nagel, 2002)

A partir de los datos mensuales suministrados por la empresa Aguas de Mérida para los años 2003 al 2005, se presentan a continuación las cantidades aproximadas de uso o consumo de agua en lo que respecta al sector doméstico exclusivamente en el Municipio Libertador de la Ciudad de Mérida (Venezuela). Para este caso el sector doméstico está representado por dos de las clasificaciones que la citada empresa emplea para dividir a los suscriptores, de acuerdo con el uso, y son uso residencial unifamiliar y uso residencial multifamiliar. La unidad de medida en cuanto al uso de agua está dada en metros cúbicos (m^3). Para evidenciar el consumo se realiza la suma de los datos aportados de m^3 leídos y m^3 Promedio, llevando este total a litros para obtener una mejor apreciación de los resultados.

Por otra parte los suscriptores correspondientes a las clasificaciones antes mencionadas se expresan por unidad. Cada unidad es una vivienda; en el caso de la clasificación residencial multifamiliar, se habla de edificios y según estimaciones realizadas por la mencionada institución, las 745 unidades multifamiliares observadas para octubre de 2005 representaban en realidad 13.214 viviendas en total; por tanto con base en esta estimación se realizaron los cálculos necesarios para presentar la información.

Para conocer el aproximado de habitantes o usuarios totales del recurso se multiplicó el total de viviendas estimadas por la media establecida para estos casos, la cual es de 3,6 habitantes por vivienda aproximadamente. Con esta información se elaboraron cuadros representativos de los 3 últimos años, en donde mes a mes se aprecia el total aproximado de: viviendas, habitantes, m^3 de agua consumido con su equivalente en litros, y el cálculo aproximado de consumo de agua por habitante por día en el Municipio Libertador del Estado Mérida.

Cuadro N° 16.**Consumo o Uso del agua de los habitantes del Municipio Libertador del Estado Mérida para el año 2003.**

Meses	Número de Viviendas	Número de Habitantes	Consumo de agua m ³	Consumo de agua en lt.	Litros por hab./día
Enero	24.573	126.844	1.257.115	1.257.115.000	330
Febrero	24.687	127.435	1.219.205	1.219.205.000	319
Marzo	24.681	127.413	1.234.414	1.234.414.000	323
Abril	24.731	128.256	1.136.356	1.136.356.000	295
Mayo	24.752	128.031	1.246.465	1.246.465.000	325
Junio	24.815	128.438	1.173.044	1.173.044.000	304
Julio	24.827	128.542	1.167.216	1.167.216.000	303
Agosto	24.835	128.390	1.236.330	1.236.330.000	321
Septiembre	24.938	123.936	1.182.331	1.182.331.000	306
Octubre	24.956	129.066	1.221.688	1.221.688.000	316
Noviembre	24.971	129.180	1.148.170	1.148.170.000	296
Diciembre	25.018	129.289	1.172.487	1.172.487.000	302
Promedio	24.815	119.568	1.199.568	1.199.568.417	312

Fuente: Elaboración propia con base en datos aportados por Aguas de Mérida

De acuerdo con entrevistas realizadas al personal de aguas de Mérida con la revisión bibliográfica se observó que el consumo de agua per capita estándar diario al nivel mundial es de aproximadamente 200 litros, para cubrir las necesidades de bebida, comida, limpieza y baño, pero en comparación con los resultados arrojados para el año 2003 se encuentra que el Municipio Libertador de la Ciudad de Mérida sobrepasa este hasta en un 65%, con lo que se ratifica que el consumo de agua en el Municipio en cuestión fue exorbitante.

Cuadro N° 17

Consumo o Uso del agua de los habitantes del Municipio Libertador del Estado Mérida para el año 2004.

Meses	Número Viviendas	Número Habitantes	Consumo de agua m ³	Consumo de agua en lt.	Litros por a.C./día
Enero	25.046	129.390	1.331.776	1.331.776.000	343
Febrero	25.216	130.062	1.204.793	1.204.793.000	309
Marzo	25.224	130.091	1.200.794	1.200.794.000	308
Abril	25.264	130.296	1.313.936	1.313.936.000	336
Mayo	25.251	130.249	1.218.020	1.218.020.000	312
Junio	25.298	130.538	1.181.867	1.181.867.000	302
Julio	25.316	130.603	1.264.737	1.264.737.000	323
Agosto	25.313	130.653	1.243.136	1.243.136.000	317
Septiembre	25.287	130.740	1.208.193	1.208.193.000	308
Octubre	25.304	130.922	1.254.887	1.254.887.000	320
Noviembre	25.305	134.058	1.212.044	1.212.044.000	301
Diciembre	25.327	134.138	1.231.234	1.231.234.000	306
Promedio	25.263	130.978	1.238.785	1.238.784.750	315

Fuente: Elaboración propia con base en datos aportados por Aguas de Mérida

Para el año 2004 aunque las cifras de consumo se mantienen prácticamente similares a las del año 2003, se observa una disminución en el consumo al comparar el incremento de viviendas en 447 unidades más, lo que representa aproximadamente unos 11.410 habitantes extras y la variación en el consumo tan sólo aumentó en promedio 4 litros. Esto según la empresa aguas de Mérida, es el resultado de la implementación de medidores de agua en el Municipio en el año 2004, ocasionando un aumento en la tarifa del servicio, al cobrar por lo realmente consumido o usado. Con esta medida se logró para el 2004 concienciar a la población en cuanto al

aprovechamiento y uso del recurso agua. Aún y cuando se sigue sobrepasando la norma de consumo per cápita por día.

Cuadro N° 18

Consumo o uso del agua de los habitantes del Municipio Libertador del Estado Mérida para el año 2005.

Meses	Número Viviendas	Número Habitantes	Consumo de agua m ³	Consumo de agua en lt.	Litros por a.C./día
Enero	25.336	134.351	1.317.277	1.317.277.000	327
Febrero	25.395	134.925	1.248.522	1.248.522.000	308
Marzo	25.394	135.102	1.272.713	1.272.713.000	314
Abril	25.594	135.942	1.370.303	1.370.303.000	336
Mayo	25.269	134.953	1.270.625	1.270.625.000	314
Junio	25.252	134.952	1.222.343	1.222.343.000	302
Julio	25.266	135.123	1.383.962	1.383.962.000	341
Agosto	25.326	135.339	1.264.737	1.264.737.000	311
Septiembre	25.350	135.365	1.255.956	1.255.956.000	309
Octubre	25.344	136.127	1.383.747	1.383.747.000	339
Promedio	21.127	112.682	1.082.515	1.082.515.417	267

Fuente: Elaboración propia con base en datos aportados por Aguas de Mérida

En este año 2005 hasta el mes de Octubre el comportamiento en cuanto a consumo fue básicamente igual; durante el año ocurrió un aumento en el N° de habitantes de aproximadamente 4.053 y un promedio de 2 litros de incremento en el consumo. Estas cifras permiten decir que la población de igual forma está consumiendo altos niveles del recurso pues el consumo mensual registró valores siempre sobre los 300 litros per cápita, siendo este resultado 50% mayor que la norma estándar. Además y de aprobarse como norma la reducción a 100 litros de agua per cápita por día, la

ciudad de Mérida estaría triplicando el consumo normal establecido. En consecuencia es imperante la necesidad de implementar controles al respecto, para evitar que el desperdicio y mal uso del recurso se perpetué.

A partir de los resultados presentados y analizados se elaboró el siguiente gráfico (grafico N° 2) para entender de manera visual los niveles de uso del agua en el Municipio Libertador del Estado Mérida (Venezuela)

Consumo de agua en el Municipio Libertador del Estado Mérida

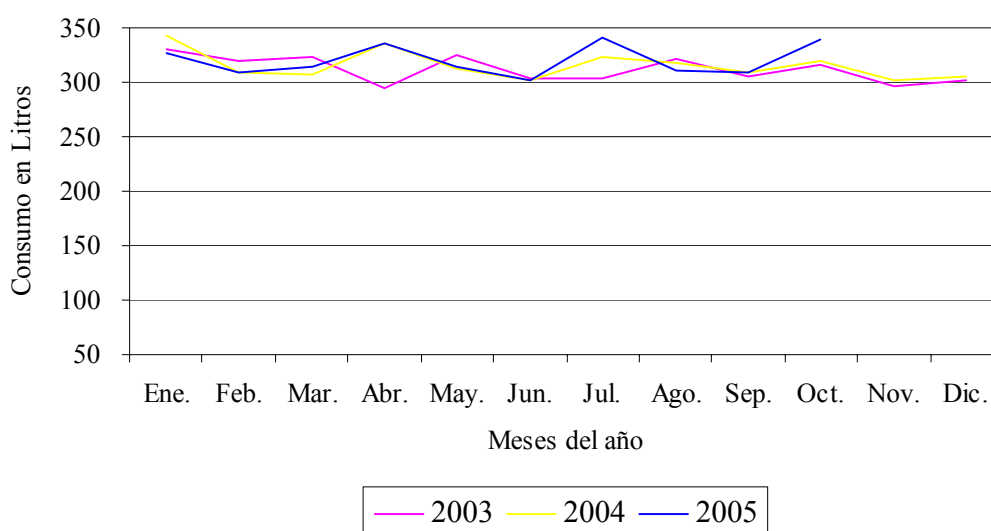


Grafico N° 2. *Consumo de Agua en el Municipio Libertador del Estado Mérida.*

Fuente: Elaboración propia con base en la información presentada en los cuadros N° 16, 17 y 18.

El gráfico ratifica lo descrito anteriormente: los niveles de uso del agua entre los años 2003 al 2005 han presentado variaciones, mas no han sido significativas ni determinantes. Las líneas se encuentran prácticamente en paralelo con escasos cambios. Al observar el gráfico se determina como el comportamiento esta dentro del rango de 300 a 350 litros de consumo per cápita por día para todos los años.

A partir de los diferentes usos que tiene el agua, tanto consuntivo como no consuntivo se puede determinar el concepto de aguas residuales: tal como su nombre

lo indica las aguas residuales contienen residuos, es decir, materias sólidas o líquidas evacuadas como desechos tras haberse utilizado para el consumo humano o utilizado en un proceso industrial. Son la consecuencia de los diversos usos del agua. (Andressen, 2005)

A un determinado consumo de agua de origen doméstico, le corresponde el mismo volumen en desagües cloacales de la misma agua pero con sus características alteradas. Dichas características entre otras son la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), la demanda química de oxígeno (DQO), Cloruro (Cl.), nitrógeno total (NTK). Estas características fueron medidas a partir de un estudio realizado por Aguas de Mérida ente encargado de la prestación de servicios de agua potable en el Estado Mérida, publicado en un trabajo que lleva por nombre “Informe final caracterización de las aguas residuales de la ciudad de Mérida”, de donde se extrajeron los resultados arrojados en cuanto a dicho informe con respecto al municipio Libertador.

Antes de presentar los resultados se hará una breve explicación de cada una de estas características tomando como base la información ofrecida por Aguas de Mérida y los niveles aceptados por la norma actual con respecto a éstas. De acuerdo con el tipo de agua en cuestión, tal y como lo clasifican las normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos, Decreto N° 883, las características se refieren a:

- *Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_{5d,20°})*: es el parámetro físico-químico de contaminación más ampliamente empleado y de mayor significación dentro de los análisis aplicados a las aguas residuales y a las masas hídricas receptoras. Se define como la cantidad de oxígeno requerido para la respiración de los microorganismos responsables de la estabilización (oxidación) de la materia orgánica, a través de su actividad metabólica en medio aerobio a un tiempo y temperatura dados, usualmente 5 días y 20° C (DBO_{5,20})
- *Demanda Química de oxígeno (DQO)*: el ensayo de la DQO se emplea para medir el contenido de materia orgánica e inorgánica, oxidable químicamente, tanto de las aguas naturales como de las residuales. Se define como la

cantidad de oxígeno demandado para oxidar químicamente todos los compuestos orgánicos e inorgánicos posibles y presentes en las aguas residuales. Está basada en el hecho de que todos los compuestos orgánicos (con raras excepciones) pueden ser oxidados a dióxido de carbono y agua mediante la acción, en medio ácido, de agentes fuertemente oxidantes. Por esto los valores de la DQO son mayores a los correspondientes de la DBO de las muestras que se analizan y están en proporción a la mayor o menor cantidad de materia orgánica biológicamente resistente a ser oxidada.

- *Cloruros*: En la forma de ión Cl es uno de los aniones mayormente presente en los líquidos cloacales, ya que proviene de una de las sales más fuertemente utilizadas en la dieta del hombre (cloruro de sodio). Su presencia, además, puede suministrar en sí misma, información adicional sobre la mayor o menor concentración del líquido residual y puede constituir un índice indicativo del mayor o menor grado de contaminación de las mismas.
- *Nitrógeno Total*: La determinación del nitrógeno en sus distintas formas (nitrógeno orgánico, amoniacal, nitritos y nitratos) en aguas residuales es de particular interés en el tratamiento de las aguas residuales. Con el objeto de conocer su concentración y poder estimar el grado de transformación y poder conocer si su concentración es capaz de satisfacer los requerimientos mínimos normalmente reportados para este elemento por la actividad metabólica de los microorganismos responsables de las transformaciones que se operan en la materia orgánica presentes en las aguas residuales, así como para conocer el grado de transformación que en el pueda operarse a través de los distintos pasos de las posibles etapas de tratamiento, especialmente los secundarios y terciarios, e igualmente para medir el grado de eutrofización a que puedan estar sometidos los receptores finales.
- *Temperatura*: es de particular interés, si se desea precisar la magnitud de la serie de parámetros vinculados al campo de tratamiento de las aguas y los procesos naturales de auto depuración, determinar los valores de temperatura necesarios para estimar el comportamiento de los procesos aerobio y

anaerobio; además, porque la mayor o menor intensidad de las reacciones químicas y procesos biológicos dependen de la temperatura del ambiente y de las aguas residuales en donde ellos se manifiestan.

En el Decreto N° 883, en el Capítulo III, Sección III, Artículo N° 10, se dictan los rangos y límites máximos de calidad de vertidos líquidos que sean o vayan a ser descargados, en forma directa o indirecta, en ríos, estuarios, lagos y embalses. A continuación sólo se presentan los límites establecidos para las características antes expuestas.

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno ($DBO_{5,20}$) al límite o rango máximo establecido por la norma es de 60 mg/lit, para la demanda química de oxígeno (DQO) el rango es 350 mg/lit, en cuanto a los cloruros (Cl) establece 1000 mg/lit, mientras que el límite máximo para el nitrógeno total (NTK) es de 40 mg/lit, la temperatura se cuantifica de la siguiente forma: en ríos la variación de la temperatura media de una sección fluvial en la zona de mezcla no superará los 3°C con respecto a la temperatura aguas arriba de la descarga del líquido.

Las muestras tomadas para llevar a cabo la caracterización de las aguas por parte de Aguas de Mérida tuvo lugar en el colector N° 1 “Casco Central”, ubicado en la Urbanización El Encanto. Este colector recoge las aguas residuales desde el sector San Benito de La Vuelta de Lola (parte Norte de la Ciudad) atravesando todo el casco central de Mérida hasta la Urb. El Encanto, ubicada hacia el Sur y a la altura de la Avenida Urdaneta sector Camiula, cuyo vertido en crudo es realizado hacia el río Albarregas a través de una descarga de características muy particulares.

Las muestras fueron tomadas cada hora, durante 36 días; se llevó a cabo la medición de caudal por cada hora de captación, los análisis de laboratorio de las muestras tomadas de aguas residuales, permitieron estudiar y evaluar los volúmenes de agua residual descargada y las cargas másicas o niveles de contaminación que son vertidas al río albarregas cada hora, en este lugar seleccionado, con ello se busca la posibilidad de determinar el tipo de tratamiento más idóneo y la posible selección de tecnologías de tratamiento.

Con base en los resultados arrojados por la caracterización de las aguas, se elaboró el siguiente cuadro que muestra los niveles de los parámetros seleccionados como indicadores de contaminación.

Cuadro N° 19.

Resultados de las mediciones de los parámetros seleccionados para el estudio realizado por Aguas de Mérida

Día de la muestra	Caudal en Litros (L)	Valores de DBO Mg/lit	Valores de DQO Mg/lit	Valores de NTK Mg/lit
1	650	168,74	267,46	10,92
2	620	115,53	226,52	15,51
3	660	271,85	508,64	14,31
4	580	99,40	172,83	11,10
5	460	132,72	294,00	8,68
6	440	65,43	129,70	9,33
7	520	158,71	261,85	13,68
8	530	129,08	250,34	12,10
9	470	136,23	239,68	9,88
10	460	107,39	207,52	11,59
11	520	139,90	283,12	7,85
12	480	130,92	299,00	11,16
13	530	143,28	314,23	9,77
14	480	132,10	275,08	8,24
15	510	152,37	324,39	11,37
16	600	203,28	397,55	9,76
17	400	383,88	736,55	6,93
18	470	159,87	314,87	9,82
19	460	130,33	196,96	13,69
20	470	149,66	308,70	10,33
21	460	126,15	229,48	13,03
22	420	136,64	232,69	11,00
23	420	134,00	236,74	10,47
24	460	119,07	226,85	11,71
25	430	145,05	293,98	11,29
26	500	177,88	310,68	8,76
27	430	155,42	289,28	12,48
28	480	128,75	249,98	14,79
29	360	134,58	255,42	14,14
30	400	139,35	278,63	10,80
31	470	152,02	304,49	12,28
32	440	177,00	345,70	10,73
33	490	170,49	340,39	11,97
34	490	170,45	334,47	7,52
35	480	149,56	290,67	11,00
36	460	124,67	246,59	11,13

Fuente: Elaboración Propia, con base a los resultados emitidos por Aguas de Mérida en el informe de caracterización de las aguas residuales de la ciudad de Mérida.

En esta oportunidad no se expresan en el cuadro los niveles de Cloruros encontrados para las tomas durante los 36 días de análisis, este parámetro se incluyó en el estudio como una medida adicional para conocer el efecto de las aguas de lluvia y de infiltración en las concentraciones de contaminantes presentes en el agua residual.

En el informe se observa un análisis estadístico de los valores totales del muestreo, en época de lluvia y en época seca con fines comparativos. Los valores obtenidos del mismo fueron comparados con el valor promedio de los cloruros en el agua de acueducto (2,91mg/lit). El análisis estadístico arrojó en promedio para cada día los siguientes resultados: en un número de valores de 36 días de muestras, se encontró un promedio de Cloruro (Cl) de 15,5 mg/lit, con tomas mínimos de 10,8 mg/lit y máximas de 17,8 mg/lit con una desviación estándar de 1,500 mg/lit (Datos tomados del informe d Caracterización de las Aguas Residuales de la Ciudad de Mérida)

Al comparar este resultado con los cloruros presentes en el agua del acueducto de 2,91 mg/lit, es notable que la cantidad promedio de esta sustancia encontrada en las muestras resultó mayor que la del acueducto, aún en el caso de su promedio mínimo. Así mismo los valores analizados por separado indican que en los meses de lluvia los valores fueron menores a los encontrados en los meses secos, pero los valores máximos son prácticamente iguales ambos casos.

Los resultados del estudio fueron los siguientes:

	Meses de lluvia	Meses Secos
Promedio (Cl)	15,1 mg/lit	16 mg/lit
Mínimo	10,8 mg/lit	13,3 mg/lit
Máximo	17,8 mg/lit	17,7 mg/lit
Desviación estándar	1,7149 mg/l	1,1466 mg/lit

Estos resultados sugieren que la concentración de cloruro en las aguas residuales era baja, pero esto es debido a la alta dilución por el ingreso de aguas de lluvia directa o indirectamente en el colector estudiado y al elevado aporte de agua de los habitantes.

Según la norma establecida en el Decreto N° 883, el límite o rango de los niveles de cloruro en los vertidos líquidos que van directo a los ríos es de 1.000 mg/lit, tomando en cuenta lo observado en el estudio con un promedio de 15,5 mg/lit, da la impresión de que se encuentran dentro de la norma y muy lejos de llegar al límite, pero la realidad es que la infiltración altera los niveles de la sustancia porque los diluye. Ahora bien, para llegar al análisis del resto de los parámetros incluidos en el cuadro N° 19 se elaboró una matriz para comparar los promedios arrojados por el informe emitido por aguas de Mérida con lo establecido como rango o límite en el Decreto N° 883.

Cuadro N° 20

Niveles encontrados en el informe versus niveles establecidos en la norma

Parámetro	Valores del estudio En mg/l	Valores de la norma En mg/l	Observación
DBO_{5,20}	132 mg/l	60 mg/l	Duplica la norma
DQO	254 mg/l	350 mg/l	Con la norma
Cl	15,50 mg/l	1000 mg/l	Con la norma
NTK	11,1 mg/l	40 mg/l	Con la norma

Fuente: Elaboración propia, con base en el informe de Aguas de Mérida y en el Decreto N° 883.

De acuerdo con los niveles vistos en el cuadro anterior con respecto a la norma se podría deducir que los parámetros estudiados en la caracterización de las aguas residuales de la Ciudad de Mérida, se encuentran dentro de la norma establecida por decreto para estos casos, ya que, la mayoría de los rangos expresados se encuentran por dentro de los límites oficiales.

Pero se observa que un parámetro rebasa la norma y llega incluso a duplicarla. Éste resulta ser el parámetro más importante cuando se habla de contaminación de las aguas, y tiene que ver con la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_{5,20}). Con esto se hace imprescindible el hecho de entender cómo los demás factores estudiados entran en la norma, lo que no se cumple para este último indicador para ello y con

base en la información obtenida en Aguas de Mérida se trata de explicar lo que sucede en este caso particular.

La explicación a este caso encuentra su razón en que existe una comunicación directa entre el sistema de recolección de aguas de lluvia y el sistema de recolección de aguas servidas. Esto quiere decir que ambas aguas se mezclan en un mismo colector. Las aguas de lluvia acceden a los colectores principalmente por empotramientos o conexiones indebidas en jardines, patios y techos de las edificaciones, por el escurrimiento superficial a través de las tapas de las bocas de visita, por grietas y roturas del pavimento y colectores.

Por tanto, al mezclarse las aguas residuales con las antes descritas, se diluyen las concentraciones de las diferentes sustancias contaminantes del recurso, haciendo que durante los meses de lluvia los vertidos líquidos que van directo a los ríos cumplan con la norma. Durante los meses secos, la situación cambia y se percibe un olor fuerte en los caudales donde se vierten las aguas residuales.

Se ha tomado en cuenta todos estos elementos para llegar a la explicación de los niveles de conservación del agua en la ciudad de Mérida. La conservación del recurso agua debe ir integrada con el tema del uso; es decir uso y conservación van de la mano. Es por ello que desde muy temprana edad se debe inculcar en la educación la conciencia acerca del uso eficiente del recurso natural y en este caso especial del recurso agua.

Ser conscientes en el consumo de agua implica una serie de eventos que corresponden a la acontecer diario de cada ser humano, como por ejemplo ducharse en lugar de bañarse en tinas, ya que la ducha consume menos de la cuarta parte del agua que se gasta en un baño de inmersión; reparar las llaves o grifos que gotean y mantener en perfectas condiciones los flotantes de los depósitos de agua: se ha determinado que, una gota por segundo son treinta litros al día, casi mil litros por mes desperdiciados. El baño representa el 75% del agua de un hogar; por tanto si no es absolutamente necesario, no llevar el botón hasta el fondo para no vaciar totalmente el tanque. En el lavado de los dientes, por ejemplo se pierden 20 litros de agua; y al momento de afeitarse, si se deja la llave abierta, se pierden 30 litros; por lo que se

recomienda sólo abrir el grifo o la llave cuando se necesite (Datos tomados del documento *El Estado de la Población Mundial 2001*)

Aparte de crear conciencia a las personas en cuanto al uso racional del recurso se debe incitar la sensibilización para limitar también la utilización de detergentes y otros productos que contribuyen al deterioro de los ecosistemas acuáticos. El agua es el mejor regalo que nos da la naturaleza. Por lo tanto las personas deben cuidarla de la mejor manera usándola racionalmente. Para ello se debe tomar en cuenta prácticas como las siguientes: no permitir que la gasolina, los aceites y otros líquidos nocivos se escapen y se mezclen con el agua; no permitir el vertido de los residuos domésticos al agua; no tirar productos químicos domésticos en el fregadero; utilizar la mínima cantidad de detergente; en el jardín o en el huerto; evitar al máximo utilizar plaguicidas y otros elementos químicos, entre otras.

El agua es indispensable para garantizar la vida en el planeta. Es tomada de la naturaleza, donde se encuentra limpia. Es utilizada en las industrias para hacer productos y en casa para lavarlo todo. Por tanto es lógico que se ensucie. Si se quiere que siempre sea útil, debe ser saneada antes de ser devuelta a la naturaleza. Es importante mantener presente que al alterar la calidad del agua se atenta contra la vida del hombre y de los otros seres vivos que de ella dependen.

Estrategias relacionadas con la aplicación de un instrumento tributario para el uso adecuado y control de la contaminación doméstica sobre los recursos hídricos.

A través de las investigaciones realizadas para dar respuesta a los diferentes objetivos de la presente investigación se consolidó una idea acerca de cómo deberían implementarse los instrumentos tributarios con miras a la reducción o control de la contaminación ambiental. En este caso en particular su adopción se orienta a alcanzar el uso adecuado del recurso agua y controlar la contaminación del mismo.

Para el éxito en la aplicación de cualquier instrumento tributario con los fines antes descritos es necesario estudiar todos los aspectos relacionados, desde la cultura

y educación ambiental que pueda tener una determinada población hasta las leyes que rigen el tema ambiental, la capacidad institucional de las empresas prestadoras del servicio de agua potable, así como también la del Ministerio designado para tales fines. E decir, todos los aspectos influyentes deben ir concatenados como un perfecto engranaje para alcanzar el éxito en la implementación. Por ello es preciso trazar las estrategias a tomar desde todas las partes relacionadas y es así como se estructuran las siguientes estrategias que permitan la aplicación de un instrumento tributario para el uso adecuado y control de la contaminación doméstica sobre los recursos hídricos del Municipio Libertador del estado Mérida.

Estas estrategias se trazan considerando tanto aspectos particulares o micros hasta los generales o macros, tratando de abarcar todos los factores relacionados para garantizar el éxito en la aplicación de un instrumento tributario se tomó la legislación como punto de partida, para pasar luego a las estrategias relacionadas con la población, donde se encuentran la educación y cultura, entre otros aspectos, para cerrar con las instituciones encargadas del estudio del instrumento, diseño, ejecución y control del mismo.

La Legislación: es importante para el desarrollo de las estrategias relacionadas con este punto observar las fortalezas y debilidades presentes en la legislación ambiental venezolana vigente. Gracias al desarrollo de uno de los objetivos de la presente investigación se puede inferir aquí cuáles son estas fortalezas. La legislación Venezolana goza de una amplia gama de leyes que rigen el tema ambiental; cada una se enfoca bien sea al medio ambiente en general o a un recurso natural específico. En ellas se encuentran estipuladas las actividades capaces de degradar los diversos ecosistemas, y de igual manera el castigo o sanción a estas actividades, que van desde sanciones pecuniarias, multas, toma de medidas y hasta privación de libertad de acuerdo al menor o mayor grado del hecho punible. La educación ambiental como derecho obligatorio de los venezolanos es un denominador común en las leyes y un aspecto de vital importancia para crear una conciencia y cultura ambiental sólida en el país.

Ahora bien las anteriores son consideradas como fortalezas porque ya existen en las leyes, pero si no se da cumplimiento a las leyes estas mismas fortalezas se convierten en debilidades. Esto significa que la legislación ambiental encuentra sus debilidades en la falta de hacer cumplir las leyes, pues se observó a través del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales así como también en la empresa Aguas de Mérida, que en el estado Mérida en particular no se conoce de la aplicación de sanciones por violación de la Ley. En este caso de estudio en particular, puede deducirse por la agresión al recurso agua. Por otra parte algunas leyes las sanciones establecidas se encuentran desfasadas de la realidad en cuanto al valor nominal de la sanción y la situación económica actual del país. Dentro de las debilidades se encuentran también la falta de educación ambiental a la población, pues no se perciben campañas constantes por ningún medio informativo, donde expresen la realidad en cuanto al tema del agua; además se encuentra la falta de una legislación exclusiva para el recurso en cuestión, aunque en este caso debe mencionarse actualmente está en discusión el Proyecto de Ley de Agua, que resolverá muchos vacíos encontrados en las demás leyes y permitirá incentivar el uso de instrumentos económicos como medida de control de contaminación.

De acuerdo con las fortalezas y debilidades observadas en la legislación ambiental venezolana se ha propuesto la primera estrategia. Es muy sencilla, simplemente es un “deber ser”: cumplir las leyes. En éstas están contenidos los lineamientos necesarios que obligan al cuidado y preservación del medio ambiente y al derecho de las generaciones futuras de disfrutarlo, así como sanciones a quien no cumpla lo establecido.

Como segunda estrategia propuesta en cuanto a la legislación y su relación con la aplicación de un instrumento tributario para el uso adecuado y control de la contaminación de los recursos hídricos, se encuentra el basamento legal señalado en el artículo N° 89 de la Ley Orgánica para la Prestación de Servicios de Agua Potable y Saneamiento. Allí se establece que “La factura que reciba el suscriptor deberá discriminar los elementos de costos asociados a la prestación de los servicios: (...) costos asociados a cada uno de los procesos; montos correspondientes a los tributos

que graven los servicios, las contribuciones asociadas al financiamiento de la Superintendencia Nacional de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento...”

A través de este artículo se da la potestad de cobrar, dentro de la facturación del servicio, cualquier otro elemento relacionado con los tributos que graven el servicio. Se encuentra así la posibilidad de aplicar un instrumento tributario, destinado al uso adecuado y control de la contaminación de los recursos hídricos, ya que la Ley lo estipula explícitamente dentro de su texto.

Al identificarse este aspecto legal ya se tiene gran parte del camino recorrido, pues no es necesario legislar acerca del tema, simplemente se hace uso de los derechos que la Ley otorga.

La Población: se decide continuar con este punto para enlazar las relaciones entre éste y la legislación. En el punto anterior se explicó cómo las leyes venezolanas son ricas en el momento de ofrecer la educación ambiental como derecho obligatorio para todos los venezolanos, dar a conocer las leyes a los ciudadanos y que sean conscientes de los deberes para con el medio ambiente natural y para con el recurso agua, que es el centro de este estudio. La población de acuerdo con su ubicación geográfica, nivel de educación, actividades económicas realizadas, entre otros aspectos, presenta culturas y formas de pensar que varían de un lugar a otro. Así por ejemplo, según información suministrada por el ente Aguas de Mérida, las características culturales del estado Mérida de acuerdo con el enfoque del servicio de agua potable están estrechamente ligadas a la ubicación geográfica. (Compárense dos escenarios: uno es el área del páramo merideño y el otro la cuenca del Chama y el Área Metropolitana de la ciudad de Mérida.

En el páramo merideño las características resaltantes son las siguientes: temperaturas bajas; el uso del agua dominante es el agua de riego, poco uso personal del agua potable debido a las bajas temperaturas; predomina cultura del uso de biocidas no controlados, comercializa productos agrícolas, las personas del páramo son poco abiertos en las relaciones sociales y humanas, es una población con bajo nivel académico (Aguas de Mérida, 2005).

Mientras que para la cuenca del Chama y el Área Metropolitana de la ciudad de Mérida las características resaltantes son: temperaturas medias agradable, el uso dominante del agua es para consumo humano; alto nivel académico de la población, mayor apertura a las relaciones sociales, población estudiantil flotante y poblaciones turísticas a lo largo de la cuenca; mayor demanda de agua en cuanto a población servida se refiere (Aguas de Mérida, 2005). Al comparar ambas características en los diferentes sectores poblacionales se destacan las diferencias en el uso, consumo y fin del recurso agua. Es por ello que al momento de trazar las estrategias con respecto a la población para la aplicación de un instrumento económico, se deben tomar en cuenta estas características para garantizar el éxito en la implementación del instrumento seleccionado.

Por tanto las estrategias relacionadas con la población, tomando en este caso el Municipio Libertador del Estado Mérida, son quizá más sencillas de determinar, puesto que se cuenta con una población que posee un alto nivel académico, lo que supone que sea más sencillo explicar el por qué de la implementación de un instrumento tributario adicional en el cobro de la factura. Pero antes de llegar a este punto es necesario aplicar las siguientes estrategias:

En primer lugar brindar una educación ambiental constante, desde los primeros años escolares. Para ello es necesario incluir en los pensum de estudios desde los niveles primarios hasta los universitarios con sus debidos niveles de entendimiento, los temas respectivos a la contaminación, causas y consecuencias, los deberes y derechos para con el medio ambiente. Con esto simplemente se cumpliría lo que la mayoría de las leyes expone “Educación Ambiental” y es que es un punto esencial, Sin ello, aún y cuando se apliquen correctivos de cualquier índole, si la población no crea una conciencia y cultura ambiental, no se alcanzará el éxito en la aplicación de instrumentos tributarios para controlar la contaminación.

Crear conciencia y cultura ambiental son factores determinantes, por lo que entonces la población debe ser educada como un derecho establecidos por Ley, para el caso en estudio debe estar dirigida de forma clara para cada recurso natural. En cuanto al agua es necesario explicar los usos y formas de consumo doméstico, para

evitar el malgasto y despilfarro, así como también las actividades domésticas que ocasionan contaminación en los cuerpos de agua, los vertidos de aceites, disolventes de pinturas, detergentes y otros que directamente se depositan en las cloacas, que causan las alteraciones químicas del agua; todo esto con sus respectivas consecuencias sobre la salud humana, la biodiversidad de los recursos hídricos, y la garantía de existencia de recurso el en planeta para el futuro.

La Institución: es el punto sobre el cual recae toda la propuesta que se ha expuesto anteriormente. Teniendo ya el basamento legal que permita la aplicación de un instrumento, resta por diseñar las estrategias al nivel institucional, En el caso del Municipio Libertador del Estado Mérida se encuentran dos instituciones relacionadas con el recurso natural en estudio, por una parte se encuentra el Ministerio del Ambiente (MARNR), quienes se encargarían de llevar a cabo la siguiente estrategia: una serie de campañas, que causen impacto y logren fijarse en la mente de la población, deben ser de carácter coercitivo mas no alarmante, mostrando la realidad actual y futura de la problemática con respecto a la contaminación de las aguas, en este caso de estudio enfocar dichas campañas a la contaminación producida por las aguas residuales domésticas, ya que son la principal fuente de contaminación de los recursos hídricos en la ciudad.

Las campañas deben enseñar e informar a la población, tanto los problemas que ocasiona la contaminación del recurso agua, como la forma de solucionar el problema, siendo este el punto donde concienciar a la población acerca de la necesidad de generar fondos, a través de la aplicación de un instrumento tributario para la creación de plantas de saneamiento de aguas residuales y de esta forma devolver a la naturaleza un agua limpia o saneada en lugar de contaminada.

Para que la implementación de un instrumento económico sea exitosa se debe designar al ente encargado de ejecutar y controlar el mismo. Se estima que el ente adecuado para llevar a cabo estas funciones en el Municipio Libertador del Estado Mérida es la empresa Aguas de Mérida, facultada para la prestación de servicio de agua potable en la ciudad.

El instrumento propuesto en estas estrategias de posible aplicación para lograr el uso adecuado y control de la contaminación doméstica sobre los recursos hídricos es la tarifa o tasa. Dentro de la amplia gama de instrumentos existentes y aplicados en otros países con éxito, se determinó gracias al estudio que la tasa o tarifa brinda una mayor confianza a los usuarios, quienes al final de cuentas son los que la pagan. Es un medio que permite ver la retribución del pago en obras específicas, es decir, que se puede conocer el fin que se persigue o hacia el que se destinan los fondos recolectados.

La tarifa es una contribución que se exigen a los usuarios de los recursos hídricos por la prestación de un servicio. Por lo general las tarifas incluyen los costos de inversión, operación y mantenimiento de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas servidas urbanas, la aplicación de tarifas por experiencia causan un menor despilfarro de agua y una mejor distribución del recurso.

Tomando como base lo expuesto en el caso colombiano, donde la aplicación de una tasa retributiva por la contaminación hídrica, fue exitosa, se describen seguidamente las estrategias necesarias para maximizar las posibilidades del éxito. En primer lugar debe existir un ente con un claro mandato ambiental, autoridad y capacidad de recaudación directa de la tarifa. Para este caso y como se ha indicado el ente óptimo es Aguas de Mérida. En segundo lugar es necesario determinar las metas de reducción de cargas contaminantes en la cuenca hidrográfica con base en parámetros de fácil muestreo y seguimiento, esto con miras a cumplir un tercer punto, el de monitorear, recolectar y difundir las mediciones de los parámetros seleccionados de forma transparente, para así evaluar el desempeño en la aplicación de la tarifa y el alcance de las metas establecidas. Por último y como respuesta a todo lo anterior, el ente tendrá la potestad de negociar y asignar los fondos recaudados a los diferentes programas de saneamiento necesarios para devolver limpias a la naturaleza las aguas servidas provenientes de las actividades domésticas.

Aguas de Mérida se presenta como el ente mejor calificado para llevar a cabo la implementación de la tarifa, pues es el prestador del servicio de agua potable en el municipio en estudio, además realizar las mediciones de consumo de agua y facturar

el mismo a todos los usuarios. La adición de un instrumento tributario, como se observó anteriormente en la Ley, debería ser incluida en la tarifa del servicio para de alguna forma garantizar la recaudación de la misma.

La idea es implementar esta tarifa como un plan piloto en el Municipio Libertador del Estado Mérida, para crear un precedente en primer lugar, evaluar la respuesta de la población al respecto en segundo y por último la capacidad de la institución encargada de la ejecución, recaudación y dirección de los fondos generados por la misma. Según la experiencia de Colombia el instrumento tributario se implementó a partir de una tarifa mínima considerando los costos de recuperación del recurso. Aparte se implementó un sistema de ajustes, donde se incrementaba la tarifa gradualmente y con ello incentivar la reducción de la contaminación. En Colombia la tasa fue aplicada en forma gradual durante cinco años, partiendo de una tasa mínima que fue aumentando cada semestre hasta alcanzar las metas de calidad ambiental previamente concretadas. Dichas metas se someten a evaluación cada cinco años para determinar si se mantienen o varían. Ya en el caso de Colombia el Ministerio encargado trabaja en el diseño de fondos regionales de descontaminación, cuyo presupuesto proviene del dinero recaudado por la aplicación exitosa de la tasa retributiva.

Siguiendo entonces los lineamientos que Colombia estableció en su caso particular, se pueden tomar como base para el diseño de la tarifa de acuerdo con las características propias del Municipio Libertador del Estado Mérida. Para ello los expertos en la materia del MARNR en conjunto con los expertos de Aguas de Mérida, deben definir en principio las metas alcanzables para la aplicación de un plan piloto. Por otra parte definir el tipo de tecnología a implementar para el saneamiento de las aguas servidas de la población, según el tipo de contaminación presente en las mismas, ya que la tarifa se asocia al costo de la recuperación del recurso y es imprescindible para el cálculo de la tarifa a ser aplicada. Una tarifa muy alta generará un rechazo por parte de los usuarios del recurso, lo que hace necesario que la medida (la tarifa) deba ser adoptada con incrementos graduales para no generar impactos en la población.

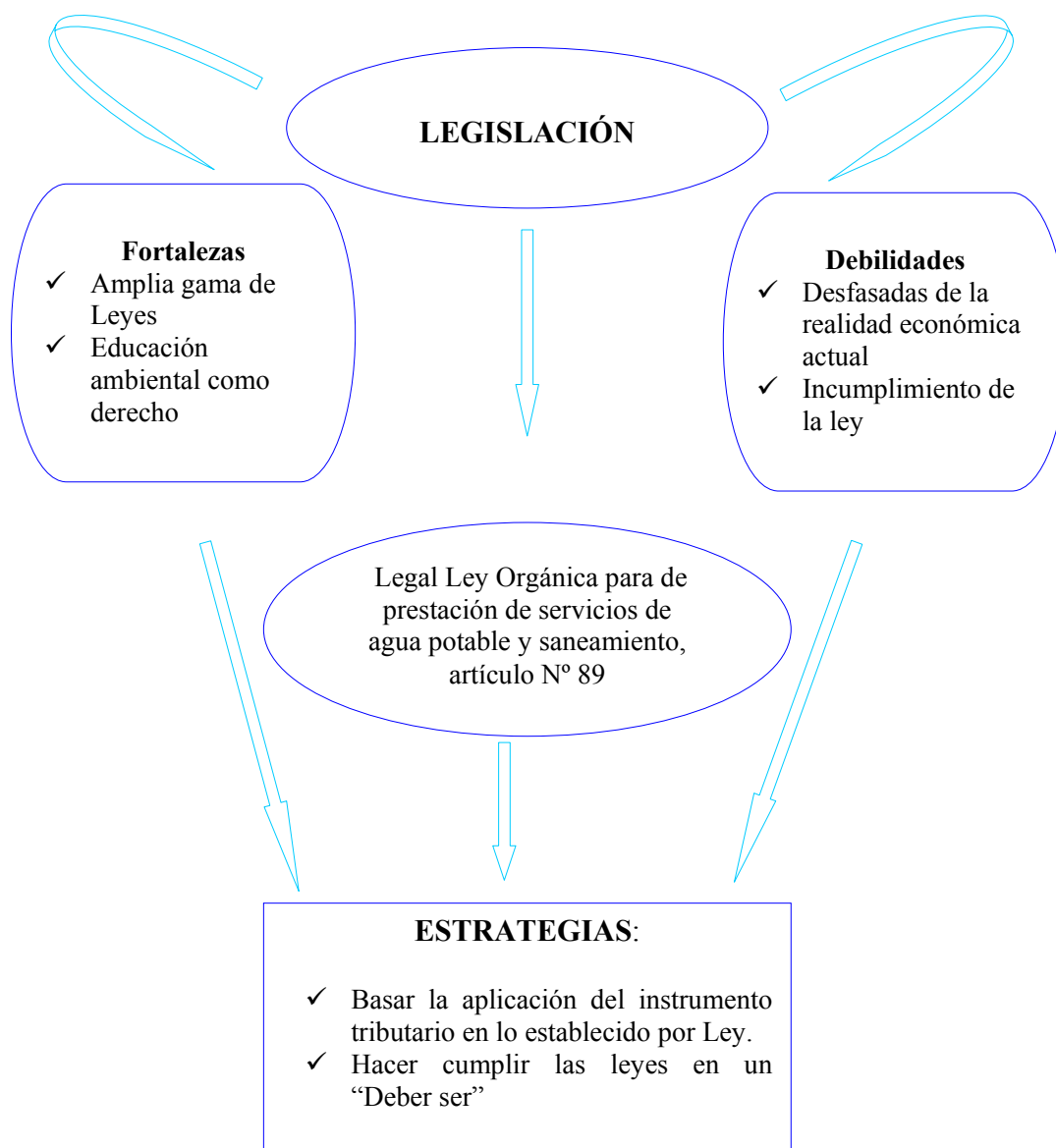
Estos entes deben decidir también el tiempo de aplicación de la tarifa, todo esto tomando en cuenta el capital humano con que cuenta la institución designada (Aguas de Mérida) para ejecutar, recaudar y dirigir los fondos generados por la aplicación de la tarifa. En Colombia se inició con un período de cinco años, que es el tiempo que se estimó para el logro de las metas planteadas. Pero, en este caso particular, dependerá de las metas que se planteen las instituciones como período de prueba de la implementación del instrumento tributario.

Si las Instituciones mencionadas trabajan en conjunto por un mismo fin, aplicando las diferentes estrategias relacionadas al caso y apoyándose en la experiencia de otros países, la implementación de un instrumento económico generará los recursos necesarios, para la construcción de plantas de saneamiento o la adquisición de tecnologías que permitan limpiar la contaminación doméstica del agua. Como se anunció anteriormente la institución de Aguas de Mérida, en su carácter de prestadora de servicio de agua potable, es la que se encuentra capacitada para llevar a cabo obras como las mencionadas de manera que las aguas residuales provenientes de los hogares podrán ser vertidas en los ríos en forma limpia, tal y como la naturaleza la ofrece.

Para observar las estrategias descritas en este apartado de manera gráfica se elaboraron tres diagramas de acuerdo con lo expuesto, es decir: uno para las estrategias de la legislación, otro para la población y un último relacionado con la institución, vinculando los aspectos que hacen de estas estrategias un engranaje, que trabajan en conjunto para lograr el éxito del objetivo planteado. En las siguientes páginas se aprecia y palpa de una forma más clara las estrategias a proponer en la aplicación de un instrumento tributario para el uso adecuado y control de la contaminación doméstica de los recursos hídricos, en el Municipio Libertador del Estado Mérida (Venezuela).

Gráfico N° 3

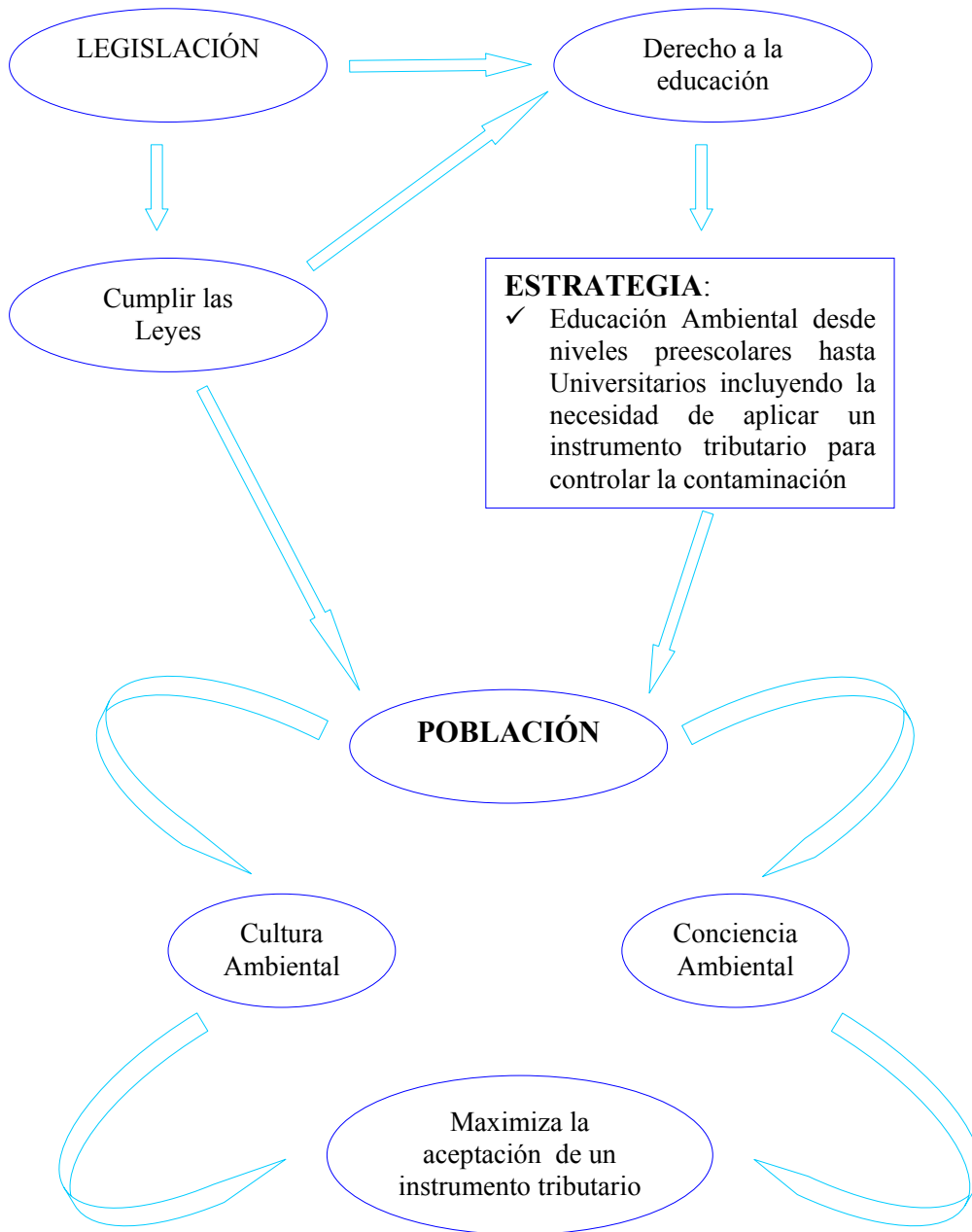
Estrategias relacionadas con la Legislación



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 4

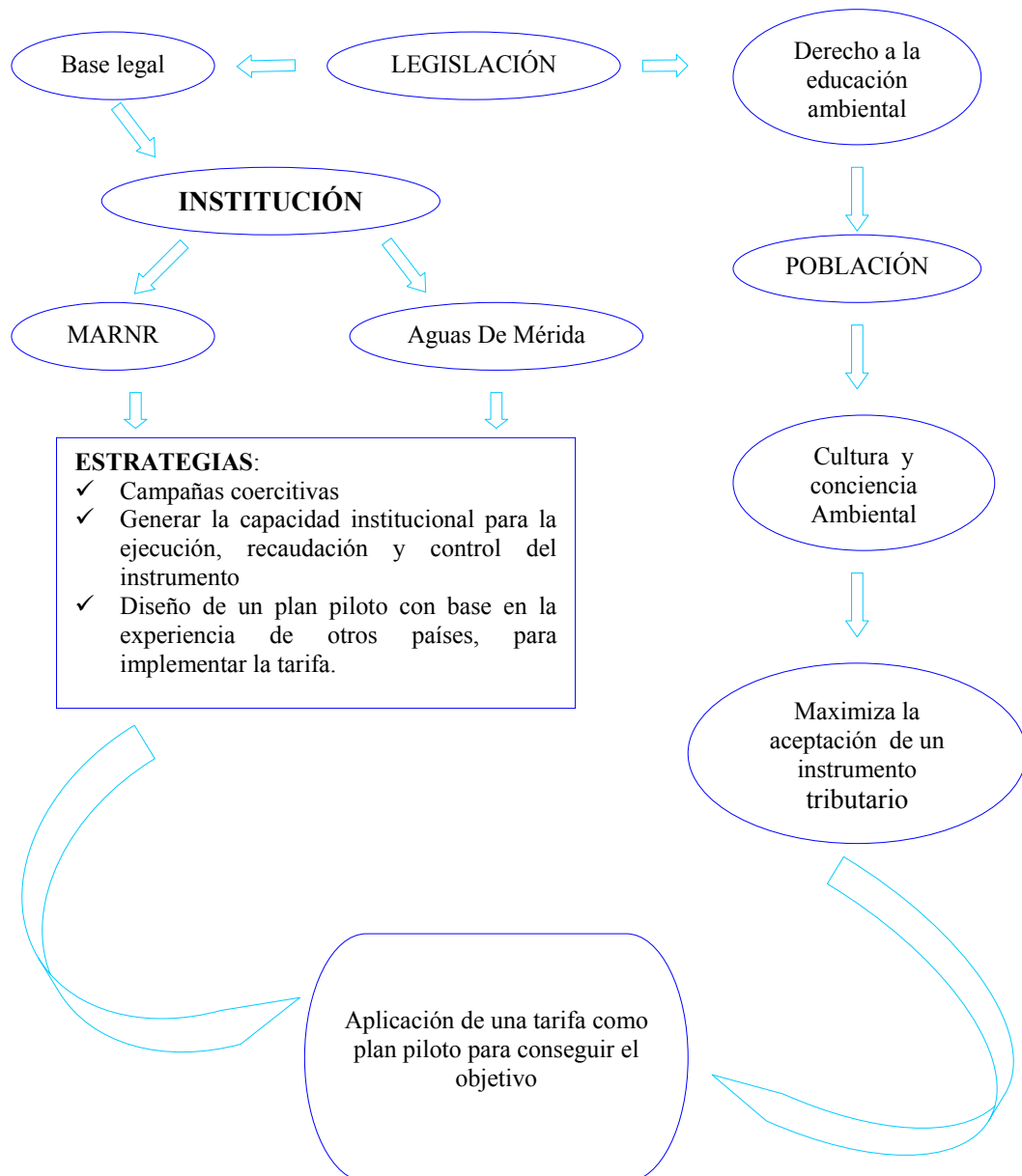
Estrategias propuestas relacionadas con la Población y Legislación



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 5

Estrategias propuestas relacionadas con la Institución, Población y Legislación



Fuente: Elaboración Propia