

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES
VI SEMINARIO DE GRADUACIÓN EN CIENCIAS JURÍDICAS
PLAN DE ESTUDIO 1993



EFICACIA DEL MARCO JURÍDICO QUE REGULA EL
TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN
EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y EL CONTROL
QUE EJERCEN LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS, MINISTERIO DE MEDIO
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y MINISTERIO DE SALUD
PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL PARA SU APLICACIÓN

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS JURÍDICAS

PRESENTAN:
ANA DELMY AVALOS ALAS
EDWARD MAURICIO TEOS RAMOS
RUBEN CARRANZA RUBIO

DIRECTOR DE SEMINARIO
DR. JOSE MAURICIO RODRÍGUEZ FLORES

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 2004

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA

DRA. MARIA ISABEL RODRIGUEZ

VICE-RECTOR ACADEMICO

ING. JOAQUIN ORLANDO MACHUCA GOMEZ

VICE-RECTORA ADMINISTRATIVO

DRA. CARMEN ELIZABETH RODRIGUEZ DE RIVAS

SECRETARIA GENERAL

LICDA. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

FISCAL GENERAL

LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE JURISPRUDENCIA Y CIENCIAS SOCIALES

DECANA

LICDA. MORENA ELIZABETH NOCHEZ DE ALDANA

VICE-DECANO

LIC. OSCAR MAURICIO DUARTE GRANADOS

SECRETARIO

LIC. FRANCISCO ALBERTO GRANADOS HERNANDEZ

COORDINADORA DE LA UNIDAD DE SEMINARIO DE GRADUACION

LICDA. BERTA ALICIA HERNANDEZ AGUILA

DIRECTOR DE SEMINARIO

DR. JOSE MAURICIO RODRIGUEZ FLORES

DEDICATORIAS

Dedico este humilde trabajo al esfuerzo y constancia que supe tener durante mi carrera, la cual no hubiese sido posible coronar sin el apoyo incondicional de mis padres y mi esposo, por ello mis más sinceros agradecimientos, así también a mi pequeño “Eduard”, que aún cuando ha sido reciente su llegada a este mundo con su sonrisa, me ha brindado alegría y un último impulso para salir adelante, pero sobre todas las cosas infinitas gracias al Todopoderoso y a nuestro asesor Dr. José Mauricio Rodríguez Flores.

Ana Delmy Avalos Alas

Dedico este trabajo a la conciencia ecológica en cada uno de nosotros para que así evitemos destruir nuestro medio ambiente que se encuentra deteriorado. Espero que este trabajo contribuya a seguir hacia adelante, porque el futuro de nuestros hijos y las nuevas generaciones dependen de nosotros.

Rubén Carranza Rubio

Dedico este triunfo a mis padres, María Ramos Estrada y a José Teos Alfaro por haberme brindado siempre su apoyo incondicional por aconsejarme y motivarme siempre a seguir adelante. A mi hija Arlen María Teos Peña, por motivarme también a seguir adelante en mi carrera porque un triunfo mío lo es de ella también. Además a compañeros y amigos. A los diferentes maestros en todas las etapas de mi vida.

Edward Mauricio Teos Ramos

INDICE

	PAGINA
Introducción	i
CAPITULO 1	
EL CONTROL DEL ESTADO EN LA PREVENCIÓN DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	1
1.1 Origen y desarrollo histórico	1
1.2 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado	7
1.2.1 Surgimiento de la institución	7
1.2.2 Antecedentes en sus actuaciones	10
1.3 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	15
1.3.1 Surgimiento de la institución	15
1.3.2 Antecedentes en su actuaciones	18
1.4 Ministerio de Agricultura y Ganadería	26
1.4.1 Surgimiento de la institución	27
1.4.2 Antecedentes en su actuaciones	27
1.5 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	29
1.5.1 Surgimiento de la institución	29
1.5.2 Antecedentes en sus actuaciones	30
1.6 Comité Ejecutivo Protector del Recurso Hídrico (CEPRHI)	32
1.6.1 Surgimiento de la institución.	32
1.6.2 Antecedente en sus actuaciones	34
1.7 Situación coyuntural de las aguas residuales en el Área Metropolitana de San Salvador	35
CAPITULO 2	
RELACION FUNCIONAL ENTRE ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	42
2.1 Nociones sobre la importancia de la regulación de la actividad industrial en relación al tratamiento de las aguas residuales	42
2.2 Desarrollo Teórico sobre el saneamiento y purificación de las aguas residuales	45
2.3 Calidad del Agua purificada después de un proceso de tratamiento	49

CAPITULO 3	
EFICACIA DEL MARCO JURÍDICO-NORMATIVO SOBRE LA DISPOSICIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	53
3.1 Marco Legal aplicable en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	53
3.2 Análisis Coyuntural legal sobre el tratamiento de las Aguas Residuales que se descargan en los ríos Acelhuate y Cañas	67
3.3 Criterio Técnico-Jurídico sobre la calidad del agua purificada	74
CAPITULO 4	
EL PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	77
4.1 Definiciones	77
4.2 Evaluación de las plantas de tratamiento de aguas residuales que se encuentran en el Área Metropolitana de San Salvador	78
4.3 Obligaciones de las Personas Naturales o Jurídicas en la implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales	83
4.4 Intervención de Autoridades	85
4.4.1 ANDA	85
4.4.2 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social	90
4.4.3 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	91
4.4.4 Alcaldías en su caso	93
CAPITULO 5	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
5.1 Conclusiones	95
5.2 Recomendaciones	101
BIBLIOGRAFÍA	107
ANEXOS	

INTRODUCCION

El presente trabajo denominado **“EFICACIA DEL MARCO JURIDICO QUE REGULA EL TRATAMIENTO Y DISPOSICION DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR Y EL CONTROL QUE EJERCEN LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL PARA SU APLICACION”**, se ha desarrollado en base como bien dice en el tema en determinar el nivel de eficacia de los ordenamientos jurídicos de dichas instituciones; entre los que se encuentran: la Ley de creación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado, el Código de Salud, la Ley de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Reglamento Especial de Aguas Residuales y el Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y Zonas de Protección. El resultado de la investigación, se cuenta con cinco capítulos siendo el primero de ellos denominado **EL CONTROL DEL ESTADO EN LA PREVENCION DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES**, el cual se expone el origen y desarrollo histórico de las aguas residuales en nuestro país, la fecha en que se crearon las instituciones competentes encargadas de velar por esta problemática sobre todo cuáles han sido sus antecedentes de sus actuaciones para su solución.

El segundo capítulo denominado RELACION FUNCIONAL ENTRE ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, contiene su importancia, el por qué dicha actividad debe de respetar el ambiente ya que tiene que tomar en cuenta que las industrias en nuestro país es el mayor contaminador del recurso hídrico y que cada día vierten sus aguas residuales no tratadas a la red de alcantarillado de ANDA a los cuerpos receptores y que también más adelante, a medida que se instalen más industrias no solo en el Área Metropolitana de San Salvador, sino que también a nivel nacional se incrementaría la contaminación en los ríos al continuar vertiendo aguas residuales no tratadas. Por otro lado, se desarrolla en forma teórica el saneamiento y purificación de las aguas residuales como también las clases de tratamiento o etapas del mismo, hasta llegar a su saneamiento o purificación.

El tercer capítulo denominado EFICACIA DEL MARCO JURIDICO-NORMATIVO SOBRE LA DISPOSICION Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES, desarrolla los diferentes cuerpos legales que se mencionó en el primer párrafo de esta introducción.

El Cuarto capítulo denominado EL PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, se expone lo que se ha desarrollado en el trabajo de campo para determinar el control que ejerce el Estado a través de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA), el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos

Naturales (MARN) y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), y su nivel de eficacia de los cuerpos legales mencionados anteriormente, la existencia de una buena coordinación para el mayor control en el saneamiento y purificación de las aguas residuales, y en qué forma contribuyen las sanciones para obligar a las personas naturales y jurídicas en la observancia de la ley para la descarga de las aguas residuales, así como también la forma cómo han intervenido en la solución del problema; para ello, como se podrá observar más adelante al realizar la investigación de campo en una planta de tratamiento de aguas residuales construida por urbanizadores.

Por último se encuentran las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES en el capítulo quinto, demuestra el resultado de la investigación en donde se ha determinado que no solo el Estado tiene responsabilidad, sino también todos los ciudadanos quienes están obligados a cuidar nuestro medio ambiente, pero debido a la poca educación ambiental que se recibe no existe conciencia respecto a tan grave e irreversible problema.

CAPITULO 1

EL CONTROL DEL ESTADO EN LA PREVENCION DE LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES.

1.1 Origen y Desarrollo Histórico.

Se dice que en el siglo XVIII los españoles introdujeron el servicio de agua potable a la Ciudad de San Salvador, utilizando para ello la cañería de barro. Pero otros señalan ese importante acontecimiento en la Administración del General Gerardo Barrios, (1860-1863) y afirman que se utilizó para ello cañería de arcilla vitrificada.

Sobre cuales fueron las primeras fuentes que se captaron también existe dualidad en la información, pues se ha señalado que fueron las de Monserrat, pero también unas fuentes ubicadas al sur de San Salvador, en las faldas de las lomas de candelaria.

Por el contrario, existen datos fidedignos de que en la Administración de Don Francisco Dueñas (1869-1871) se cambió cañería existente de barro o arcilla vitrificada por cañería de hierro fundido, lo cierto es que San Salvador prácticamente desde su fundación utilizó las aguas provenientes de los nacimientos que conformaban la cuenca del río Acelhuate.

Fue hasta mediados del siglo XIX, cuando la ciudad contaba ya con aproximadamente 30,000 habitantes, que se construyó el primer acueducto para conducir las aguas provenientes de los manantiales conocidos como La Danta Vieja. Posteriormente se encontraban al servicio de la ciudad, otros acueductos tales como la Danta nueva, Ilohuapa y Monserrat.

Otras obras importantes se realizaron entre los años de 1906- 1910, específicamente la construcción del tanque de la fontanería con una capacidad de 6,000 metros cúbicos, para almacenar las aguas provenientes de las captaciones Danta nueva.

En aquella época, el suministro del agua potable era administrado básicamente por empresas privadas; así como la Compañía Nacional de aguas Limitada tenía a su cargo el importante acueducto que distribuía el agua procedente de “El Coro” hasta 1931, año en que lo entregó a la municipalidad.

Por razones obvias, tales como la poca demanda, la abundancia y excelente calidad de las aguas superficiales, que por esa época no habían sido contaminadas, San salvador fue abastecida con ese tipo de aguas hasta finales de la tercera década del siglo pasado. Pero posteriormente a ese período se observó un incremento en la demanda de agua debido al acelerado crecimiento de la ciudad, lo que obligó a explotar nuevas fuentes de abastecimiento, tales como las provenientes de las aguas subterráneas. Así se perforaron en forma mecanizada los primeros pozos en El salvador a finales de dicha década,

siendo uno de ellos el pozo Estadio N° 2, el Socorro, de la Colonia América y de San José de La Montaña.

A finales del siglo XIX y a principios del siglo pasado, se crearon organismos a nivel de municipio encargados principalmente del control y mejoramiento de los servicios de agua potable. Así en la Ciudad de Santa Ana, segunda en importancia del país, en el año de 1894 se creó la Junta de Fomento, por Decreto gubernativo de fecha 28 de septiembre en la Ciudad de San Miguel, tercera en importancia, este organismo se creó el dieciocho de julio de 1899, en la capital de la República el día once de abril de 1901. Estas juntas de fomento que se instituyeron en El Salvador tuvieron por finalidad fundamental, procurar el aumento de **aguas potables y cloacas hasta aproximadamente a finales de la tercera y principios de la cuarta década del siglo pasado**, época en que fueron disueltas, pasando dichos servicios a ser responsabilidad total y directa de las respectivas municipalidades. Las juntas antes mencionadas funcionaban como abastecedoras del recurso hídricos y del control de las cloacas en las tres ciudades más importantes del país en aquella época. Estas eran administradas directamente por el gobierno, para luego pasar a ser administradas, por las municipalidades como anteriormente se mencionó.

Sin embargo entre los años de 1908 y 1910 el servicio de agua potable de la Ciudad de San Salvador, estuvo bajo la responsabilidad del Ministerio de Fomento (hoy Ministerio de Obras Públicas) en lo que se refiere a la parte económica y administrativa, pero

después volvió a ser responsabilidad de la municipalidad durante los períodos en que fungieron como alcaldes los señores Don Vidal Severo López y Don Pablo Orellana.

En 1930 el gobierno crea la “Compañía de Aguas” que tuvo a su cargo la construcción del acueducto para el aprovechamiento de las fuentes denominadas (El Coro)- ubicadas precisamente en las márgenes del río Acelhuate. Las aguas provenientes de dichas fuentes fueron conducidas hasta una cota de 724.8 metros sobre el nivel del mar, en donde están ubicados los tanques de Holanda, que tienen una capacidad de 15,000 m³ y que aún prestan servicio a la Ciudad de San Salvador.

La Alcaldía Municipal de San Salvador, por ejemplo, tomó bajo su responsabilidad los servicios de acueductos en el año de 1939, los cuales administró hasta que fue creada la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, pero en los años intermedios intervinieron otros organismos gubernamentales en esta administración.

El período comprendido entre 1931 a 1939 el Departamento Técnico de Hidráulica y Sanidad y el servicio de Aguas de la capital, ambas oficinas de La Dirección General de Obras Públicas, dependientes del Ministerio de Fomento, tuvieron a su cargo el mantenimiento, mejora y el control de todos los servicios de aguas potables e industriales de la Ciudad de San Salvador, pero por disposición legal se hacía una representación de dicha municipalidad.

Posteriormente el gobierno de la República suprimió la Dirección General de Obras Públicas, instituyendo en su lugar varias direcciones generales.

Santa Ana al igual que las grandes ciudades, se localiza en una zona de abundantes manantiales, tales como la Santa Lucía, Apanteos, El Molino, Sapoapa, Chinameca y Río Sarco; el primer acueducto de Santa Ana para explorar las fuentes de Santa Lucía, que contribuyen la exportación más antigua de la ciudad, se hizo por medio de tubería de barro; siendo sustituida en 1869, por tubería de hierro dulce de cinco pulgadas de diámetro y cuya obra de ingeniería fue ejecutada por el señor Juan Hockin. En el año de 1880 se comienzan a explorar las aguas del río sarco mediante las obras realizadas por el General e ingeniero Andrés Van Severen y el señor Elias Cienfuegos.

Las aguas del manantial de Chinameca se tiene conocimiento que comenzaron a explotarse en el año 1892, mediante obras realizadas por el Ingeniero Julio Novelle y el señor Francisco Alvarez. Según el Ingeniero Tomás Ramírez, estas instalaciones fueron abandonadas en 1910 para utilizar otras fuentes más adecuadas en esa época para satisfacer la creciente demanda.

Otro dato que se puede mencionar como importante en el acueducto de Santa Ana es el de que en 1911 se instaló desde El molino hasta los tanques de concreto en san Miguelito que tenían la capacidad de 200,000 metros cúbicos, una tubería de 16

pulgadas para reforzar la capacidad de abastecimiento de la ciudad. Estos tanques fueron sustituidos por dos tanques metálicos en 1938.

En el período comprendido entre los años de 1950 y 1956, la Dirección general de Obras Hidráulicas instaló 643 kilómetros de alcantarillados y perforó 45 kilómetros de pozos.

En ese mismo período construyó 136 tanques para almacenar de 13, 613 metros cúbicos de agua; realizó 185 captaciones con un aforo total de 308 litros por segundo y construyó 324 pozos de visita para alcantarillas en 282 poblaciones urbanas y rurales.¹

Como puede observarse la información recabada no ahonda en el manejo y control de las aguas residuales por parte del Estado, ya que los antecedentes de esta actividad están estrechamente ligados al desarrollo de los acueductos para el suministro del agua potable, dedicándose el Estado a través de sus instituciones, casi exclusivamente a la introducción y conducción del servicio de agua potable y al manejo de las fuentes para abastecer a la población de este vital líquido de acuerdo a la demanda del mismo que se generó con el acelerado crecimiento de la población.-

¹ Aguilar Molina Mario, Legislación de aguas, Primera Edición, último decenio, San Salvador, Noviembre de 1993.

1.2 Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados que con sus siglas se abrevia ANDA, es la Institución estatal autónoma encargada de suministrar agua potable a los habitantes de El Salvador, así también se encarga de proporcionar alcantarillados para la evacuación de aguas residuales y aguas lluvias en las poblaciones urbanas; y por otra parte autoriza la instalación de alcantarillas en proyectos habitacionales privados.

1.2.1 Surgimiento de la Institución

La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados se creó por decreto número 341, del Directorio Cívico Militar, del 17 de Octubre del 1961, publicado en el Diario Oficial Número 191, tomo 193, del día jueves 19 de Octubre del mismo año, como una Institución Autónoma de servicio público, cuyo objetivo esencial es el de proveer y ayudar a proveer a los habitantes de la República de Acueductos y Alcantarillados, según el artículo 2 de la Ley de Creación, la cual obedeció a las exigencias del Estado Moderno, en el que gran parte de las actividades administrativas se confían a Entes Autónomas, que se encargan de su cumplimiento en sustitución del Estado. Así mismo la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, en el Artículo 3, establece facultades propias, entre las que podemos mencionar:

- a. Adquirir toda clase de bienes muebles o inmuebles por cualquier título o medio legal, pudiendo retener, conservar, funcionar y administrar dichos bienes, y disponer de aquellos que considera innecesarios.

- b. Instaurar las acciones que estime conveniente, transigir y celebrar arreglos judiciales y extrajudiciales. No podrá ser demandada por daños y perjuicios causados por la impureza, irregularidad o insuficiencia del agua proveída por ella, siempre que provenga por caso fortuito o fuerza mayor, ni tampoco podrán embargarse ni venderse en pública subasta los bienes de la institución necesarios para el servicio público.

- c. Entrar, previa autorización de sus dueños o poseedores o sus representantes en inmuebles o cuerpos de agua, con el fin de hacer mensuras, sondeos y estudios. Cuando la autorización se solicitare por escrito y no contestare dentro del tercer día ninguna de las personas, se tiene por concedido el permiso, y si ésta se negare se recurrirá al Ministerio del Interior (ahora Ministerio de Gobernación) con las justificaciones pertinentes, quien dentro del tercer día, podrá conceder la autorización solicitada, oyendo previamente al interesado. Si hubiera daño, la institución pagará la indemnización correspondiente.

- d. Adquirir, utilizar y tratar aguas superficiales o subterráneas y disponer de las mismas para la provisión de las poblaciones y de las zonas rurales.

- e. Someter a la aprobación del Órgano Ejecutivo, en el Ramo de Economía, tarifas razonables por el uso de las facilidades de la institución o por los servicios de agua potable, alcantarillados u otros artículos o servicios vendidos, prestados o suministrados por ella, y cobrar de acuerdo a los mismos, las que se aplicarán en el porcentaje y en la forma que el gobierno determine.

Es así como ANDA, teniendo facultades legales procede a realizar y verificar el suministro de agua potable mediante la planificación, financiamiento, ejecución, operación, mantenimiento, administración y explotación de las obras necesarias o convenientes, todo dentro de las facultades y atribuciones que se señala en su ley; así como también la evacuación y disposición final de las aguas residuales, que comprende las alcantarillas sanitarias con sus pozos de visita; los colectores maestros y de descarga; las plantas de tratamiento; el suelo en el cual se encuentran ubicadas las obras y las servidumbres necesarias.

“Los problemas de los recursos hídricos, están vinculados estrechamente con las prácticas y políticas ejercidas por la Administración de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), en los diversos sectores económicos y con las prácticas prevalecientes en el

desarrollo urbano, por consiguiente esta institución carece de cumplimiento en la realidad.”²

1.2.2 Antecedentes de sus actuaciones.

Respecto a sus actuaciones se tiene poca información, pero lo que no se puede perder de vista es que nuestros recursos hídricos se están contaminando más a medida en que no se implemente políticas en el manejo de las aguas residuales.

Antes de la creación de ANDA intervinieron diferentes organismos gubernamentales en la administración del recurso hídrico y de los alcantarillados, hasta que en el año 1961 se crea esta Institución que se encarga hasta la actualidad de ejercer esas funciones, efectuando obras en los municipios aledaños a San Salvador, en poblaciones urbanas, y paulatinamente esas obras se fueron extendiendo a comunidades localizadas en el interior del país.-

“A diciembre del año dos mil dos, ANDA, las Alcaldías Municipales y las comunidades auto- abastecidas de las que la institución dispone de alguna información, estaba beneficiando a 4,292,415 habitantes con los servicios de agua potable a través de

² Unidad Ecológica Salvadoreña, Revista Ecología Salvadoreña, Auspiciado por el Fondo de Iniciativa para Las Américas de El Salvador, (FIAES) Epoca II, Número 14, Mayo de 1997, Pag. 17

conexiones domiciliarias y fácil acceso a nivel nacional y 4,792,065 habitantes con alcantarillado sanitario y letrinas.

A diciembre del dos mil uno se estima que la población total de El Salvador fue de 6,457,344 habitantes, de los cuales 3,285,489 eran urbanos y 3,171,855 rurales. Las cifras de población corresponden a las presentadas por la Dirección General de Estadísticas y Censos en el V Censo de Población de 1992 y en el documento “Proyección de la Población de El Salvador 1995-2025” publicado el treinta y uno de diciembre de 1996.

La población que elimina sus excretas a través de alcantarillado sanitario asciende a 82 municipios, lo cual representa territorialmente una cobertura del orden del 35.3 %, siendo ANDA la única en brindar este tipo de servicio a nivel nacional.

Con el propósito de lograr una mayor eficiencia en la continuidad de la prestación de los servicios de acueductos y alcantarillados sanitarios, durante el año dos mil dos se realizaron 34,998 y 3912 reparaciones respectivamente, tanto en las acometidas como en los sistemas de distribución. Además, con el fin de mantener niveles aceptable en la micromedición durante el presente año, se instalaron 10927 nuevos micromedidores y se realizaron 5457 reparaciones de medidores domiciliarios de diferentes marcas y diámetros.

En el año que se informa se le asignó a ANDA a través de los presupuestos ordinario y extraordinario de inversión financiados con fondos FANTEL, habiéndose ejecutados los siguientes programas: i- Programa de Rehabilitación del sistema de agua potable, zona Norte, II Fase, para beneficiar a los habitantes del gran San Salvador, con una inversión de \$ 3596.2 miles; ii- Programa de introducción de los servicios de agua potable y/o saneamiento a Comunidades Urbanas marginales del gran San Salvador, con lo cual se beneficiaron a veinticuatro comunidades de bajos recursos económicos, con una inversión de \$ 4226.9 miles; iii- Programa de Obras de sistemas de agua potable y saneamiento de áreas urbanas del país, finalizándose el proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable de Zacatecoluca, con una inversión anual de \$ 67.4 miles y adicionalmente se dio inicio a la ejecución del proyecto de Introducción del Sistema de alcantarillado sanitario **y Construcción de Planta de Tratamiento para aguas residuales de Apaneca, departamento de Ahuachapán, con una inversión realizada en el año de \$ 1105. 2 miles.**³

De acuerdo con estadísticas de ANDA “San Salvador produce 4.5 metros cúbicos de aguas negras por segundo”. De ese total el 95 % se descarga en los principales ríos capitalinos, el Acelhuate y Las Cañas, de forma directa, es decir sin darle ninguna clase de tratamiento”.

³ Bajada de la página web [http:// www.anda.gob.sv/estadísticas](http://www.anda.gob.sv/estadísticas); y el subrayado es nuestro.

Las aguas negras (o residuales) recorren los 42 km hasta llegar al desembalse del río Lempa . A lo largo del trayecto, se purifica de forma natural, produciendo bacterias que se encargan de descomponer los desechos. Dicho tratamiento es suficiente para cumplir la norma de purificación que exige el MARN que es de 60 de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

De acuerdo con funcionario de ANDA, basta con la construcción de dos grandes plantas de tratamiento en los dos puntos de descarga, el Tomayate y Las Cañas, para mejorar la calidad del agua y así disminuir el impacto ambiental. Aunque la estatal ha tratado de concentrar las descargas en dos puntos, como parte de una primera etapa, reconoce que hay un 40% de descargas descontroladas por diversos puntos de la capital.

El principal problema reside en que el 80% de industrias descargan en las alcantarillas de ANDA y tampoco le dan ninguna clase de tratamiento. En esas descargas, de acuerdo con funcionarios de ANDA, hay residuos químicos que no pueden ser descompuestos de forma natural. Para reducir este problema trabaja en una normativa que obligue a las empresas a readecuar sus procesos industriales.⁴

En San Salvador existen cerca de 40 plantas de tratamiento, la mayoría de ellas administradas por ONG's y dueños de urbanizaciones. Esta cantidad apenas alcanza para

⁴ JOVEL, Ronal. "Sin control de las aguas residuales. Primera Parte". El Diario de Hoy, 24 de Septiembre del 2003; páginas 33 y 34

tratar el 5% de los 4,5 metros cúbicos por segundo de aguas residuales que producen en la capital.

Las esperanzas de revertir el alto grado de contaminación en las cuencas depende de dos grandes macroplantas que planea construir ANDA. Una de ellas, cuyo diseño ya está listo, estará ubicada en las areneras del río Las Cañas; la otra funcionaría en el río Acelhuate.

El proyecto se divide en dos etapas: la primera, que consiste en el tratamiento del agua de químicos, y la segunda, el proceso biológico mediante el cual las bacterias descomponen los desechos. El único limitante es la falta de presupuesto.

Durante el mes de Septiembre del año dos mil cuatro, se construye la segunda planta de tratamiento de aguas residuales en el Distrito Italia de Tonacatepeque; actualmente se trabajan en tres detalles finales, tenemos en primer lugar la elaboración de un repello en la loza, para darle una pendiente a la estructura y así permitir la evacuación de las aguas lluvias; en segundo lugar, en colocar todo el material que va a servir como un arrecife artificial, lo que permite en crear un ambiente para reproducir las bacterias que tratarán el agua; y por último, la colocación de todo el equipo de bombeo para el agua potable y que por cierto hasta la fecha están pendientes los trámites en ANDA.⁵ La infraestructura es construida con fondos del Gobierno de El Salvador a un monto de \$ 235,000. El

⁵ El Diario de Hoy, 21 de Septiembre de 2004; pag. 51

diseño de la obra fue revisado por la ANDA. Por el momento las casa del Distrito Italia no están conectadas a la red de agua potable, ya que esto podría saturar la actual planta de tratamiento de aguas negras.

1.3 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, es una dependencia del Organo Ejecutivo en cargada de aplicar las políticas gubernamentales destinadas a lograr el aseguramiento de la salud física y mental de los habitantes de El Salvador, la prevención y erradicación de las enfermedades epidémicas y brindar atención médica a las personas, así también ejercer contraloría de las entidades privadas que se dedican a brindar este tipo de atención.-

1.3.1 Surgimiento de la Institución.

La institución fue creada el 23 de julio de 1900 con el nombre de Consejo Superior de Salubridad, dependencia del Ministerio de Gobernación, se determinó que las funciones a realizar fueran: estadísticas médicas, saneamiento de zonas urbanas, inspecciones de víveres, higiene de rastros y mercados, construcción de cloacas y sistemas de aguas servidas, obligatoriedad de instalar letrinas, lucha contra los mosquitos, visitas a establos, fábricas y beneficios de lavar café.

En 1920 se fundó la Dirección General de Sanidad, dependiendo también del Ministerio de Gobernación. En 1926 se crea a través de la Subsecretaría de Beneficencia el servicio de asistencia médica gratuita, cuya finalidad era prestar auxilio oportuno y eficaz a los enfermos pobres en todas las poblaciones de la República, la creación de circuitos médicos en la cual funcionaba una Junta Calificadora integrada por el Alcalde Municipal y otros ciudadanos para clasificar a las personas como pobres, ya que la condición de escasez y pecuniaria establecería el derecho de ser atendido gratuitamente.-

En 1950 el Ministerio de Asistencia Social pasaba a ser el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). En 1965 los servicios aumentaron a 151 distribuidos en catorce hospitales, nueve centros de salud, y una inspectoría.

El Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo, contenido en el Decreto ejecutivo Número 24, publicado en el Diario Oficial Número 70, de fecha dieciocho de abril de 1989, le determina al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en el Artículo 42, competencia relacionada al ambiente para dictar normas y técnicas en materia de salud y ordenar las disposiciones necesarias para resguardar la salud de la población, así como para realizar acciones, actividades, dictar las resoluciones especiales y generales que sean necesarias para la conservación del ambiente.

El Código de salud, aprobado por el Decreto Legislativo Número 995, de fecha 28 de Abril de 1998, publicado en el Diario Oficial Número 86, Tomo 299, de fecha 11 de Mayo del mismo año, tiene entre sus objetivos desarrollar los principios constitucionales relacionados con la Salud Pública y Asistencia Social de los habitantes del país. El Artículo 41 del mencionado cuerpo legal, le determina atribuciones, entre las que se puede mencionar, la de orientar la política gubernamental en materia de salud pública y Asistencia social, establecer y mantener colaboración con las demás instituciones públicas y privadas relacionadas con la salud; así como también velar porque las industrias funcionen dentro de los requisitos mínimos que se les exige para iniciar sus actividades, para evitar riesgos en la salud humana, animal y vegetal; de la misma manera tiene facultades el referido Ministerio para actuar en casos de que las industrias estén causando contaminación a sus alrededores, como por ejemplo; el caso de industrias Químicas Lasser, en Soyapango, según lo estipula el Art.58 del código de salud.

Otra de las facultades que tiene el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social es la de aprobar o no aprobar el establecimiento de una industria, según el Art. 97 del Código de Salud, asimismo el Art. 101 establece los lugares como mercados, hoteles, escuelas, industrias, oficinas públicas o privadas, comercio, establecimientos de salud, que no podrán abrirse, habitarse, ni funcionar o ponerse en explotación, sin el permiso escrito de la Autoridad de Salud correspondiente.

El Ministerio de Salud pública y asistencia social, toma acciones que conllevan al mejoramiento del ambiente en el país, a través del saneamiento urbano y rural, entre ellas la disposición adecuada de excretas y aguas servidas, la eliminación de basuras y otros desechos, saneamientos de los lugares públicos y de recreación, la eliminación y control de agua de consumo, del suelo y del aire y la eliminación y control de otros riesgos ambientales. Por otra parte el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, también toma acciones directas o por medio de los organismos competentes, con el fin de proteger a la población de contaminantes como; el humo, ruido, y vibraciones, olores desagradables, gases tóxicos, u otros atmosféricos, Art. 56 y 78 del Código de Salud.

De la misma manera, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, es el competente para conocer las infracciones al ambiente contenido en el Código de Salud y su reglamento.

1.3.2 Antecedentes de sus Actuaciones.

En la década de los años cuarenta, surge el Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Pública (SCISA), financiado por la Organización Mundial para la Salud (OMS) y el Gobierno de El Salvador, con el objetivo de desarrollar pequeños proyectos de introducción de agua potable en comunidades rurales del país.

En 1969 el MSPAS, firmó un convenio con ANDA para dar origen al Programa de Introducción de Agua Potable en el Área Rural (PIAPAR) y para reparar y mejorar los diferentes proyectos de esa índole que se habían ejecutado.

Según Decreto Legislativo No. 417 del 4 de Septiembre de 1973 publicado en el Diario Oficial No. 176 Tomo No. 240 del 21 de Septiembre de 1973, se crea el **Fondo Rotatorio Nacional de Acueductos Rurales**, destinado a sufragar los gastos de mantenimiento, operación, mejoras y ampliaciones de los acueductos construidos en las zonas rurales. Dicho fondo se ha creado de acuerdo a sus considerandos como deber del Estado en proporcionar a las comunidades del país los medio sanitarios indispensables, para la conservación de la salud, especialmente a los cantones y caseríos que carecen del beneficio del agua potable. Esto como parte que el MSPAS estaría a cargo mediante el Programa de Introducción de Agua Potable en Areas Rurales el cual, fue celebrado convenio entre el Gobierno de El Salvador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

En la década de los setenta el PIAPAR se transformó siempre dentro de la estructura del MSPAS, en el Departamento de Acueductos Rurales de la Dirección de Ingeniería de Salud, el cual en 1981 se transforma en la Unidad Ejecutora denominada Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural (PLANSABAR), siguiendo la misma filosofía de las entidades que le sirvieron de origen, de la introducción de agua potable en las comunidades rurales del país y del mejoramiento de las condiciones ambientales.

El PLANSABAR, para el funcionamiento de los proyectos desarrollados, se estructura según Acuerdo Ejecutivo No. 2641 del 21 de Diciembre de 1972 en Juntas Administradoras de los mencionados proyectos, las cuales son regidas por un Reglamento creado por Decreto Ejecutivo No. 29 del 21 de Mayo de 1986.

De acuerdo a este reglamento entre los deberes y atribuciones de las Juntas Administradoras podemos destacar las más importantes en lo que a nuestro tema respecta, los cuales están el artículo 17 y son:

- Firmar el convenio con el MSPAS, para la construcción, reparación, ampliación, administración, operación y mantenimiento del acueducto.
- Aportar los materiales que de acuerdo al convenio proporcionará la comunidad para la construcción o ampliación del acueducto.
- Determinar y llevar a cabo actividades encaminadas a recaudar los aportes monetarios, obtención de materiales y transporte de los mismos, ayuda en mano de obra de los vecinos, destinados a la construcción, ampliación, o mejoramiento del acueducto; así como, para la ejecución del proyecto de letrización.
- Colaborar con el Promotor u otros funcionarios del MSPAS, en lo relacionado con la construcción, ampliación, administración, operación y mantenimiento del acueducto; en la ejecución del proyecto de letrización y en otras campañas que lleve a cabo el MSPAS, que tiendan al mejoramiento de la salud de los habitantes.

- Fomentar la utilización adecuada del servicio de agua, controlando periódicamente los desperdicios y hacer las recomendaciones pertinentes a los usuarios para que corrijan las causas de éstos.
- Vigilar, limpiar y proteger las fuentes de abastecimiento, tanques y otras obras de que consta el acueducto, con el fin de conservarlas, evitar contaminaciones y colaborar en la protección de las cuencas hidrogeográficas de la región.

Este reglamento tiene por objeto normar la organización y funcionamiento de las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales que el MSPAS tiene instaladas y las que en el futuro se establezcan en comunidades rurales beneficiadas con servicios de agua potable.

Dentro de los propósitos de estas Juntas tenemos: la participación efectiva de la comunidad en la construcción, reparación, ampliación, operación, administración y mantenimiento de los acueductos y en la ejecución del proyecto de letrización de acuerdo con las normas, procedimientos, disposiciones administrativas y demás indicaciones del MSPAS y de la Corte de Cuentas de la República. Además colaborar con el MSPAS en el saneamiento ambiental del área rural, especialmente en lo relacionado con la disposición final de aguas servidas y basuras.

Las Juntas Administradoras de Acueductos Rurales estarán integradas por vecinos residentes en las comunidades que sean usuarios del servicio agua. Estas juntas dependen del MSPAS quienes serán representados por delegados el PLANSABAR.

En 1993 el MSPAS llevó a cabo una investigación de campo cuyo objetivo principal fue identificar a nivel nacional todos aquellos establecimientos industriales y agroindustriales, que generan vertidos contaminantes, a fin de crear un inventario o catastro que permita tener una base de información o de datos. Se tomaron datos de alrededor de 1606 establecimientos a nivel nacional, de los cuales y en lo que respecta a esta presente investigación en lo que al espacio territorial se refiere, se registraron 291 establecimientos solo en la AMSS; de estos, 11 implementan sistemas de tratamiento y el resto no lo hace, 3 se les da Tratamiento Primario Sanitario pero que aún así, representan un fuente potencial de contaminación por infiltración o escorrentía, mientras que las otras 277 establecimientos no tienen sistemas de tratamiento (Ver Anexo 1).

Dentro de los Planes de Acción que tiene el MSPAS se encuentra relacionado con la **Disposición de Aguas Residuales**⁶, entre los objetivos se encuentran: la incidencia de enfermedades diarreicas se ha reducido a través del acceso al a agua segura; y la instalación de sistemas sanitarios de disposición sanitaria de excretas, con un incremento en el conocimiento de las prácticas higiénicas. Para lograrlo que tienen las siguientes estrategias:

- Coordinación con los gobiernos locales
- Coordinación con los Equipos Técnicos de Zona, Directores SIBASI, Directores Locales
- Promoción de la participación comunal en la ejecución de los proyectos

⁶ Página web [http:// www.mspas.gob.sv](http://www.mspas.gob.sv)

- Realización de alianzas estratégicas con ONG's para la ejecución de los proyectos.

Entre los componentes se encuentran:

- Mejoramiento de pozos con instalación de bombas de mecate;
- Letrinización; y
- Educación Sanitaria.

Entre las metas que se habían propuesto las autoridades del MSPAS para el período 1999 – 2004, son a saber:

- Diseñar y divulgar una estrategia para la disposición de las excretas en los sectores urbano y rural que carece de sistemas de alcantarillado;
- Diseño y elaboración de Política Nacional de Disposición de Excretas;
- Coordinar la actualización de la normativa sobre disposición de excretas;
- Realizar estudios de investigación científica sobre nuevas tecnologías de sistemas de disposición de excretas;
- Promover la participación de los Gobiernos Municipales a fin de lograr su integración y apoyo a los programas de disposición de excretas;
- Promover la incorporación de la empresa en los procesos de producción de tecnologías apropiadas para la disposición de excretas;
- Instalar 25,000 sistemas sanitarios de disposición de excretas; y
- Mejorar e instalar 3,000 bombas manuales de mecate.

Entre las principales actividades para poder llevarse a cabo es en coordinar, regular, gestionar, programar, capacitar, monitorear y evaluar el Programa Nacional de Disposición de Excretas.

Los Estándares de Calidad que para el año 2001 se tenían previsto son: Competencia Técnica, Relaciones Interpersonales, Eficacia y Eficiencia.

Otro plan de acción del MSPAS se encuentra lo relacionado **al Manejo de Aguas Residuales**⁷, cuyo objetivo es en coordinar con las instituciones como el MARN, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), ANDA, Organización Panamericana para la Salud (OPS), ONG's nacionales e internacionales que están involucradas con aguas residuales para fortalecer la organización, ordenamiento, integración y participación intersectorial con el sector de saneamiento. Con el propósito de incrementar con corresponsabilidad con la comunidad, priorizando los grupos de población más vulnerable.

Entre las estrategias para lograr ese fin tenemos los siguientes:

- Apoyar en la concientización de las personas tomadoras de decisión, de las instituciones y organizaciones del sector saneamiento sobre la necesidad de ejecutar proyectos de tratamiento de aguas residuales, a fin de lograr, coberturas útiles que permitan reducir los riesgos de la salud, originadas por la inadecuada disposición de aguas residuales;

⁷ Página web [http:// www.mspas.gob.sv](http://www.mspas.gob.sv)

- Apoyo a la sostenibilidad de la disposición sanitaria de aguas residuales a fin de reducir la vulnerabilidad, con especial énfasis, en la población infantil;
- Fortalecimiento de los niveles locales para la formulación, ejecución y monitoreo de proyectos de tratamiento de aguas residuales;
- Fortalecimiento y consolidación de alianzas estratégicas con ONG's, alcaldías municipales, Ministerio de Educación, ANDA, Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador (COMURES), OPS, Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), USAID, PNC y otros similares. Estas alianzas se focalizarán en los niveles locales a fin de propiciar el empoderamiento y la capacidad operativa de las instituciones y comunidades;
- Gestionar y coordinar la integración de un equipo multi – institucional y multidisciplinario con el propósito de diseñar e implementar el estudio e investigación de nuevas alternativas tecnológicas relativas al tratamiento y disposición final de las aguas residuales;
- Involucrar los niveles operativos del MSPAS, ONG's y otras instituciones del programa de aguas residuales, a fin de elaborar y validar los instrumentos administrativos y técnicos del programa;
- Gestión de apoyo técnico – financiero de organismos nacionales e internacionales; y
- Intercambio de experiencias entre las instituciones involucradas en el programa de aguas residuales.

Entre los componentes se encuentran la Vigilancia, el monitoreo y la normatización.

Entre las metas previstas que el MSPAS pretende entre 2003 – 2007 son las siguientes:

- Actualización del inventario de las industrias que generan contaminación por medio de las aguas residuales;
- Contar con información actualizada sobre la caracterización de los vertidos industriales;
- Obtener la caracterización de los vertidos líquidos a nivel nacional;
- Participar en coordinación con el MARN en la actualización del marco jurídico (Política, Reglamento y Norma) del manejo de las aguas residuales;
- Promover en el sector privado la incorporación en la problemática de manejo de aguas residuales;
- Realizar investigación de tecnologías apropiadas para el tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Elaborar lineamientos técnicos operativos para los diferentes tipos de industrias;
- Divulgación de normativa y lineamientos sobre manejo de aguas residuales; y
- Elaboración de manual y guía para el tratamiento de aguas servidas.

1.4 Ministerio de Agricultura y Ganadería

Tiene competencia según la Ley de Riego y Avenamiento, en donde se prohíbe vertir agua infeccionadas, residuos cloacales, aguas servidas de cualquier clase en los casos de ríos, lagos y cualquier otro recurso natural de agua.

1.4.1 Surgimiento de la institución

Toda entidad que surge a la vida de un país, necesita condiciones previas para su origen como para su desarrollo, es así como el aparato de Gobierno de El Salvador en el año 1880, después de la extinción legal de las Comunidades y Ejidales, propicia las condiciones jurídicas viables para el surgimiento, crecimiento y desarrollo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la elaboración del primer Código de Agricultura en 1883, el cual por su naturaleza y coyuntura, estaba inclinado a la protección de la propiedad, sus posesión, uso y goce, y que sirvió como punto de partida para que seis años después el Poder Ejecutivo creara la Junta Central de Agricultura, con la finalidad de promover el desarrollo agrícola del país y que funcionó auxiliada por juntas departamentales financiadas por medio de arbitrios municipales creados al efecto.

1.4.2 Antecedentes de sus actuaciones

No se tiene mucha información al respecto, pero de acuerdo al Informe de Acciones Operativas Ao 131.09.01 y Ao 132.09.02 denominado Identificación de empresas agroindustriales generadoras de aguas residuales y/o desechos sólidos en El Salvador, nos narra que “el país ha experimentado un acelerado crecimiento poblacional y un dinamismo en la economía, que lo ha conducido a una sobre utilización de los recursos naturales. El impacto generado a través de la contaminación industrial de los recursos hídricos ha producido efectos significativos sobre la disponibilidad y calidad de los mismos”.

Entre los objetivos de este informe tenemos:

- Identificar las empresas agroindustriales generadoras de aguas residuales y/o de desechos sólidos en El Salvador.
- Ubicar en un mapa temático a nivel de Municipio, las empresas agroindustriales identificadas como generadoras de aguas residuales y/o de desechos sólidos en El Salvador.

Hasta la fecha no se ha tenido el listado de empresas agroindustriales generadoras de aguas residuales, su ubicación geográficas por municipio, el volumen emitido y las características físico químicas del mismo, cuyo antecedente es del año 2002.

Por último según el acceso de información a dicha entidad, se tiene el proyecto Programa Ambiental de El Salvador (PAES), con el objeto de contribuir a la disminución del deterioro ambiental en la cuenca alta del río Lempa y mejorar el nivel socioeconómico de la población rural de bajos ingresos del área, con el enfoque de desarrollo sostenible (PAES – DGRNR – MAG /1997-2001)(Préstamo BID 886/OC – ES).

Entre los Objetivos del PAES tenemos: Como Objetivo General, contribuir a la disminución del deterioro de los recursos naturales renovables en la cuenca alta del río Lempa, principalmente a través de la diversificación de cultivos, incluyendo prácticas agroforestales y de conservación de suelos, que contribuyan a mejorar la situación

socioeconómica de la población rural de bajos ingresos. Y como Objetivos Específicos, que competen a nuestro tema en estudio se encuentra en evaluar la contaminación de los principales cuerpos de agua presentes en la cuenca alta del Río Lempa. Eso a nivel muy general.

1.5 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Esta cartera de Estado es la encargada en formular, planificar y ejecutar las políticas del Medio Ambiente y Recursos Naturales; ejercer la dirección, control, fiscalización, promoción y desarrollo en materia de Medio Ambiente y Recursos Naturales; proponer la legislación sobre conservación y uso racional de los recursos naturales, a efecto de obtener un desarrollo sostenido de los mismos y velar por su cumplimiento; y en promover la participación activa de todos los sectores de la vida nacional en el uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente. Entre las que podemos destacar, en pocas palabras cumplir con el mandato constitucional señalada en el art. 117 Cn.

1.5.1 Surgimiento de la Institución.

Fue creado por el Decreto No. 30 del Consejo de Ministros, publicado en el Diario Oficial No. 104 Tomo No. 335 del 19 de Mayo de 1997, que reforma el Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo en su Art. 28: “Para la gestión de los negocios públicos habrá las siguientes Secretarías de Estado o Ministerios:...Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales”; y que también está intercalado con el Artículo 45-A del cuerpo legal.

1.5.2 Antecedentes de sus Actuaciones.

Entró vigente la Ley de medio ambiente y el Reglamento Especial de Aguas Residuales,. La ley exige a las empresas públicas y privadas adecuar sus procesos industriales de manera que ya no lancen al medio sus desechos –sólido, líquidos o gaseosos- sin tratamiento.

Pero como la ley es nueva las industrias las industrias apenas acaban de comenzar un proceso de evaluación y adecuación de las prácticas productivas. Culminar esta tomará años.

Las industrias están obligadas a decir al Ministerio de medio Ambiente y Recursos naturales (MARN) cómo sus actividades pueden afectar al medio ambiente y qué piensan hacer para evitar efectos negativos. Para ellos deben entregar una serie de documentos (diagnósticos y estudios de impacto ambiental, con sus planes de adecuación) que el MARN deberá analizar para ver si se merecen el permiso de funcionar. Las empresas que ya funcionan antes de la entrada en vigencia de la ley tuvieron tres años para entregar esos documentos. Después de revisarlos el MARN puede hacerles observaciones , como “la planta de tratamiento que tienen planeada no va a reducir sus contaminantes a los niveles que permite la ley”. El MARN les entrega un permiso ambiental, que les permite funcionar, mientras implementen la adecuación.

En la actualidad, el MARN aún están en la fase de revisión de documentos. Sus estadísticas más actualizadas –hasta el 9 de Noviembre de 2001 – revelan que han recibido 1 mil 138 diagnósticos ambientales, de los que han revisado 539. De los 618 estudios de impacto ambiental que han recibido, ha revisado.⁸

De acuerdo con una publicación, el MARN ha venido trabajando en el tema **Protección del Recurso Hídrico**⁹ dentro del cual se contempla un manejo integral de aguas residuales de tipo ordinario y de tipo especial.

De acuerdo con este, la visión es PREVENCIÓN en relación con aguas residuales de tipo ordinario: aguas residuales generadas por las actividades domésticas de los seres humanos, tales como servicio sanitarios, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa y otra similares. Prevención significa que se tiene que consumir solo el agua necesaria, cuando se tiene disponible, para generar menos aguas residuales de tipo ordinario.

La prevención significa PRODUCCION MAS LIMPIA, en relación con aguas residuales de tipo especial: agua residual generada por actividades agroindustriales, industriales, hospitalarias y todas aquellas que no se consideran de tipo ordinario. Las empresas después de realizar una campaña de prevención, y por supuesto, de implementación del concepto de producción más limpia deben, empresarios y sector

⁸ Vásquez, Verónica. “Alcantarillas a cielo Abierto”. Revista Enfoques de La Prensa Gráfica del 21 de Julio de 2002, página 5-C.

⁹ Suplemento MARN. El Diario de Hoy, 21 de Julio del 2004; página 04.

productivo del país, tratar de integrar sus actividades con los ciclos naturales para dar sostenibilidad a sus procesos.

1.6 Comité Ejecutivo Protector del Recurso Hídrico(CEPRHI)

Tiene como Objetivo General, asesorar y coordinar técnicamente a usuarios con el fin de dar la mayor cobertura a la protección hídrica del país tanto en su cantidad como en su calidad, garantizando así su perpetuidad y uso múltiple a nivel nacional.

Entre las características que tiene el Comité podemos destacar: es de carácter interinstitucional; es de carácter interdisciplinario; tiene 15 años de funcionamiento; atiende una variedad de solicitudes (particulares, cooperativas, gremiales, empresas, alcaldías, ONG's, instituciones de gobierno, semi-autónomas y comunidades); y que está adscrito al Ministerio de Salud, pero la implementación, organización y funcionamiento son cubiertos por ANDA.

1.6.1 Surgimiento de la Institución

Fue creado específicamente para la protección de los recursos hídricos mediante el Decreto Ejecutivo No. 50 promulgado en 1987, vigente y en funcionamiento. El Decreto No. 50 contiene el Reglamento sobre la Calidad del Agua, Control de Vertidos y Zonas de Protección con el objeto de evitar, controlar o reducir la contaminación de los recursos hídricos en el país.

El Comité Ejecutivo está integrado por un representante Técnico y Jurídico:

- ✓ Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG.
- ✓ Ministerio de Salud Pública, MSPAS.
- ✓ Ministerio de Gobernación, MG.
- ✓ Ministerio de Obras Públicas, MOP.
- ✓ Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, ANDA.

Las FUNCIONES DEL COMITÉ, son las siguientes:

- ◆ Coordinar y asesorar solicitudes de vertidos, obras de tratamiento para su depuración y todo lo relativo a mantener, preservar o recuperar la calidad del recurso hídrico.
- ◆ Establecer coordinación externa con instituciones y agencias especializadas que autorizan proyectos de desarrollo urbano y otros.
- ◆ Brindar apoyo técnico-jurídico a instituciones involucradas en la protección y utilización de los recursos hídricos.
- ◆ Participar en la elaboración de regulaciones especiales para la protección de fuentes de abastecimiento de agua potable, zonas de recarga y saneamiento.

Elaboran resoluciones en conjunta, entre ellas podemos mencionar:

- Establecer zonas de protección a los recursos hídricos.
- Emitir recomendaciones técnicas para todo tipo de proyecto que pueda alterar los recursos hídricos.

- Evitar que el recurso hídrico sea afectado por la disposición inadecuada de desechos sólidos y descargas de aguas residuales.
- Asesorar en cuanto a las condiciones que deberán satisfacer las urbanizaciones y proyectos cuando éstos no puedan incorporarse a la red de alcantarillado existente.

1.6.2 Antecedentes de sus actuaciones

No se tiene mucha información al respecto, pero dentro de la Imagen de credibilidad que tiene la institución colegiada, tenemos según información proporcionada:

- 1- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- 2- Fiscalía General de la República, División Medio Ambiente.
- 3- Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos.
- 4- Policía Nacional Civil, División Medio Ambiente
- 5- Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano
- 6- Listado de instituciones que solicitan opinión técnica:
 - 6.1 AMBIENTEC
 - 6.2 Grupo Gestor del Valle de San Andrés
 - 6.3 Comité Ambiental Empresarial Valle San Andrés
 - 6.4 ECO Ingenieros
 - 6.5 LAGEO
 - 6.6 inversiones Herrera
 - 6.7 Durman Esquivel
 - 6.8 AMANCO

- 6.9 Corte de Cuentas de la República
- 6.10 Oficina de Planificación Valle de San Andrés
- 6.11 Salazar Romero
- 6.12 Alcaldía Municipal de Cuscatancingo
- 6.13 Alcaldía Municipal de Soyapango
- 6.14 Alcaldía Municipal de Chalatenango
- 6.15 Roble Inversiones

Por último dentro de los logros alcanzados según información proporcionada tenemos que Desde el año 2000 hasta la fecha se han emitido: Informes técnicos,16; Resoluciones, 50;Visitas de campo; 62. Se ha establecido un enlace con las principales instituciones competentes en materia de medio ambiente tales como, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Fiscalía General de La República, División Medio Ambiente. Las opiniones técnicas emitidas por este Comité, han orientado a la correspondiente toma de decisiones por parte de diferentes Instituciones Gubernamentales

1.7 Situación Coyuntural de las Aguas Residuales en el Area Metropolitana de San Salvador.

Las principales fuentes de contaminación del recurso hídrico en el país son vertidas domésticos (aguas servidas y negras), agrícolas e industriales, las cuales no experimentan, en la mayoría de los casos, algún tipo tratamiento antes de ser vertidas a

los ríos, quebradas o cuerpos de agua, lo que provoca un incremento en el volumen de generación de aguas de desecho, que difícilmente puedan biodegradarse.

Actualmente no pueden observarse en la zona metropolitana de San Salvador aguas superficiales y fuentes hídricas aptas para consumo humano ni animal, como a principios de siglo cuando la calidad de agua de los nacimientos y ríos hacía darle poca importancia a las necesidades de agua potable, esto es debido a la contaminación del recurso hídrico que ha provocado la descarga de aguas residuales (aguas industriales, aguas negras, aguas de uso doméstico) que son arrojadas sin ninguna contemplación, ni tratamiento previo a las cuencas hidrográficas, no solo de la zona metropolitana de San Salvador, sino de todo el país. En los últimos años incluso las aguas subterráneas han sido afectadas por la contaminación ambiental.-

Esta situación se debe a que el agua es un recurso hídrico no renovable del cual existe una cantidad determinada y sólo a través del ciclo hidrológico se recicla y se purifica, pero al recibir exceso de aguas residuales la capacidad de asimilación de los ríos disminuye; “según estimaciones hechas por el Proyecto de Agua y Saneamiento para la salud del USAID (WASH) hasta 1990, la disponibilidad de agua superficial era en 677 m³/s y la demanda de 408 m³/s, y al obtener la diferencia, resulta que la disponibilidad neta es de 269 m³/s. Pero como la casi totalidad de las aguas negras municipales e industriales se vierten directamente a los cuerpos superficiales sin ningún tratamiento, se requiere de unos 580 m³/s de agua para que mediante dilución, los cuerpos de agua

superficial asimilen esa contaminación. Basándose en éstas estimaciones, la demanda total de aguas superficiales sería de 988 m³/s resultando un déficit de 311 m³/s”¹⁰

La situación actual del recurso hídrico es grave ya que en los ríos que recorren la zona metropolitana de San Salvador, diariamente se siguen vertiendo grandes cantidades de materia fecal, residuos industriales y aguas negras, a tal grado que en los mismos es inexistente la vida animal, como peces, pequeños reptiles y otras especies pequeñas que tienen su hábitat a la orilla de los ríos, reduciéndose a la presencia de bacterias, y protozoarios (animales microscópicos) que en su mayoría constituyen un riesgo para la salud humana y animal.

Los ríos que reciben las aguas negras en la Ciudad de San Salvador son: El Acelhuate, Cañas, Tomayate y Lempa, los cuales recogen además las aguas residuales de los lugares que recorren. Otro río que sufre los efectos de la contaminación es el Sumpa, a tal grado que *“los habitantes de la Colonia Bosques de Prusia en Soyapango tapan con trapos mojados cada rendija por donde se pueda colar el aire hacia el interior de sus viviendas ya que el lugar es un vertedero de aguas negras e industriales y su mal olor es insoportable”*.¹¹

¹⁰ Separata de I Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Nov. 1994, Pag. 2

¹¹ La Prensa Gráfica, domingo 21 de julio de 2002, pag. 3C

Las descargas domésticas son la principal fuente de aguas negras pero no las más contaminantes, siendo éstas las aguas industriales, ya que éstas son vertidas en su mayor parte sin tratamiento previo al que están obligados de acuerdo a la ley de Medio ambiente y su reglamento. La unidad Especializada de Aguas (UEDA) de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados reportó para 1997 un total de 190 industrias que realizaban tratamiento de aguas.

En 1998 la Oficina de Control de vertidos Industriales de ANDA tenía registrado un total de 534 industrias y siempre en dicha institución, de acuerdo a porcentajes el 63.66% de las industrias descargan sus vertidos al alcantarillado sanitario; un 17.61% a las aguas superficiales; un 10.64% descargado a los ríos previo tratamiento o depositado en fosas; y un 8.073% no tiene vertido (Ver Anexos 2 y 3).

Según datos de ANDA, para el año 2000 solamente se contaba con “sistema de alcantarillado sanitario en zonas urbanas de 82 municipios, teniendo una cobertura a 2,008,930 personas. Por otra parte, de la totalidad de vertidos generados solamente entre el 2 – 3 % recibe algún tipo de tratamiento antes de ser lanzadas a los cursos de los ríos, quebradas o cuerpos de agua superficial (OMS – OPS – UNICEF, 2000), siendo estos recursos posteriormente de ser contaminados, las fuentes principales de abastecimiento de agua para las poblaciones localizadas en las zonas rurales del país”.¹²

¹² OPS. “Diagnóstico sobre la situación actual de los sistemas de vigilancia y control de la calidad del agua bebida . El Salvador”. Follete s.e. Noviembre, 2002.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social registró para 1998 que 391 industrias hacen algún tipo de tratamiento con sus desechos, no obstante se registraron para ese mismo año 16 mil 302 empresas industriales, de ellas 5 mil 868 produce desechos pero no se sabe de que clase.¹³

Aunado a la falta de tratamiento de las aguas residuales, contribuye a la contaminación de los ríos la mala recolección de basura.

“En 1997 un estudio de la Universidad Centroamericana y el FIAES establecía niveles elevados de plomo, cromo VI, aluminio y cadmio, tanto en aguas superficiales como en subterráneas del río Acelhuate, en niveles que afectaban la salud de las personas que vivieran cerca del río. La investigación también encontró rasgos de nitrato producidos por fertilizantes nitrogenados o contaminación de naturaleza séptica”.¹⁴

ANDA tiene un proceso de tratamiento que anula la posible presencia de bacterias cuando potabiliza el agua, a la par que le da un tratamiento de cloro, el agua también entra en un proceso de desaneración y coagulación para asentar las bacterias, luego pasa a la precloración, filtrado y luego se almacena para ser distribuida posteriormente a los hogares. Pero lamentablemente el cloro tiene un espectro de destrucción de organismos

¹³ La Prensa Gráfica, domingo 21 de julio de 2002, pag. 3C

¹⁴ La Prensa Gráfica, domingo 30 de marzo de 2003. Pag.4

limitado, por ejemplo los quistes de amibas se mantienen debido a que requieren concentraciones de cloro más altas.

La Organización Mundial de la salud ha establecido que los niveles de cloro residual en el agua potable debe mantenerse entre 0.2 a 0.4 milímetros.

Sin embargo en los países subdesarrollados como el nuestro los niveles van de 0.4 a 0.8 milímetros.

Tomando en cuenta la alta densidad poblacional es difícil encontrar un punto del suelo salvadoreño que no esté contaminado de materia fecal.

Recientemente, elementos de la fuerza Armada, al igual que otros miembros de diferentes entidades gubernamentales participaron en una campaña de limpieza del río Acelhuate. La tarea de extracción de desechos, comprende desde la zona del Complejo Deportivo El Polvorín, hasta el Puente del Barrio La Vega. La campaña comprende la limpieza del río, además la orientación y educación para que la gente ya no siga botando basura.¹⁵

Por último la Alcaldía de Ciudad Delgado, la comunidad y una empresa privada ejecutan proyectos de introducción de tuberías de agua negras. El proyecto consiste en la construcción de un conducto paralelo de aguas lluvias, a un monto de \$ 8,000. Esta

¹⁵ La Prensa Gráfica, 27 de Abril del 2003; página 11

tubería servirá para evacuar las aguas residuales del sector y sobre todo para descontaminar la quebrada para los habitantes de la zona. Estos proyectos se realizaron ante la insistencia de los ciudadanos. Con la instalación de estas tuberías, también descontaminarán una fuente de agua que ahí nace. Como contraparte y requisito para realizar estos proyectos la alcaldía exigió a los residentes que tenían que contribuir con la construcción de las obras. La descontaminación generará bienestar que va desde eliminar los criaderos de zancudos hasta la mejoría del medio ambiente.¹⁶

¹⁶ El Diario de Hoy, 23 de Febrero del 2004; página 21

CAPITULO 2

RELACION FUNCIONAL ENTRE ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

2.1 Nociones sobre la importancia de la regulación de la actividad industrial en relación al tratamiento de las aguas residuales

Lo que tiene que hacer un Estado (en nuestro caso el salvadoreño- es “evitar que el titular de la libertad –el industrial- se aproveche de su posición –la libertad de ejercicio de su empresa- para llevar a cabo actuaciones manifiestamente contrarias e incompatibles con el desarrollo normal y la realización de su derecho. Dicho en pocas palabras, se trata simplemente de prevenir el abuso de derecho”, es decir que constituye el trasfondo de la acción del legislador y del sometimiento del sector industrial a una disciplina ambiental”.¹⁷

De lo que se trata es que el Estado ponga las reglas de juego, para que los participen en el proceso económico vigente a nivel mundial globalizado no abusen y que se atengan a respetar el ordenamiento jurídico que la autoridad competente les exige y así lograr y mantener el bien común tanto del país como de la población que quiere un ambiente sano.

¹⁷ MACERA, Bernard-Frank. “El Deber Industrial de respetar el ambiente. Análisis de una situación pasiva de Derecho Público”. Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales, S.A. Madrid. 1998; p. 116-117

El acto administrativo que impone la obligación de respetar el ambiente tiene que ser congruente: sólo puede dictarse cuando concurren los presupuestos de hechos previstos en la norma de cuya aplicación se trate. Dicho sea de otra manera, la Administración puede imponer una obligación a una determinada empresa solamente si aprecia en el ejercicio de su actividad un cierto peligro para el ambiente, esto es, dicha exigencia parece que sólo puede tener sentido propio precisamente en cuanto unida a algún tipo de comportamiento susceptible de perjudicar, empeorar o deteriorar el entorno.¹⁸

“La ordenación ambiental de las actividades industriales no tiene otra finalidad que la de cumplir las directrices básicas de actuación pública, asumiendo en esta materia los postulados propios” en un “Estado Social de Derecho. Se trata en definitiva de evitar o reducir a unos niveles aceptables la contaminación industrial”¹⁹ en pocas palabras, con el fin de procurar el bienestar de la población. Independientemente del tipo de Estado que sea o se caracterice, debe de procurar en cuidar de una manera exhaustiva la protección de sus recursos naturales.

De lo anteriormente planteado sobre la trascendencia que debe de tener un Estado garante en la protección de sus recursos naturales, pasemos a ver el uso que hacen las industrias del recurso hídrico en sus actividades internas y cómo cuáles son las consecuencias una vez que se contaminan.

¹⁸ Ibid., pags. 180-181

¹⁹ Ibid., pags. 157-158

Los procesos industriales en sus diferentes manifestaciones demandan para su funcionamiento y proceso de producción de grandes cantidades de agua, dentro de estas industrias encontramos los ingenios, rastos, granjas de diferente tipo entre las que podemos mencionar las avícolas y pecuarias entre otras.

Después de sus procesos de producción se derivan las aguas residuales que incluyen los residuos sanitarios de sus empleados, los residuos del proceso de manufactura, aguas de lavado y aguas relativamente poco contaminadas procedentes de las operaciones de calentamiento y enfriamiento. Las aguas residuales de los procesos son los que causan más preocupación y varían con amplitud según el tipo de industria.²⁰

En ciertos casos ser obligatorio un tratamiento previo para eliminar ciertos contaminantes o una compensación para reducir la carga hidráulica a fin de que las aguas residuales sean aceptables.

En contraste con las cualidades de las aguas negras domésticas, la aguas residuales industriales suelen tener características muy variadas, incluso cuando las industrias son similares. Los residuos son específicos de cada industria y varían desde fuertes residuos biodegradables como los que proceden del empaqueo de carnes, hasta residuos como los talleres de recubrimiento con metales y de fábricas textiles, los cuales pueden ser

²⁰ Henry, J. Glynn y otro. "Ingeniería Ambiental". Traducida al español por Héctor Javier Escalona y García. Segunda Edición. Prentice Hall, México 1999. Pag. 421

inorgánicos y tóxicos y requerir un tratamiento físico y químico local antes de su descarga.

En nuestro medio como habíamos detallado en el primer capítulo, es casi inexistente el tratamiento de aguas residuales por lo tanto, observamos cuánto daño puede ocasionar al ambiente si no se actúa con responsabilidad.

2.2 Desarrollo Teórico sobre el Saneamiento y Purificación de las Aguas Residuales.

Las aguas residuales constituyen uno de los riesgos ambientales “que se originan como consecuencia de una incorrecta gestión de residuos; estas aguas procedentes de las explotaciones e industrias ganaderas, se caracterizan por su elevado contenido en materia orgánica y microorganismos, son aguas contaminadas con purines, lixiviados de estiércol, aguas de lavado de vehículos de transporte de ganado, locales de ganado, patios establos, maquinaria de ordeño, etc”.²¹

Los afluentes y aguas residuales no tratadas son fuente de contaminación por llevar microorganismos patógenos para la especie humana y animal, son vehículo de bacterias y virus, helmintis, etc.

²¹ CHICO ISIDRO, José Manuel. “Inspección Medioambiental de Actividades Industriales”. Segunda Edición. Editorial Dykinson, S.L. Madrid 2000; pag. 56

En esencia se componen de sólidos o líquidos incorporados a las aguas, bien en forma disuelta o bien arrastradas por ellas. Los productos alimenticios tienen gran cantidad de sustancias solubles compuestas en su mayor parte de materia orgánica que requiere gran cantidad de oxígeno para su destrucción. Existen dos principios fundamentales a la hora de aplicar un proceso de tratamiento:

1. Los sólidos deben siempre separarse de las aguas antes de su tratamiento para someterse a un tratamiento específico, lo más cerca posible del punto donde se producen, mediante cribado; y
2. El coste de las instalaciones de depuración es más bien función de la cantidad de agua que de su composición. Como la contaminación de las aguas no tiene lugar en un solo punto, origina fracciones distintas tanto en su concentración como en el caudal.²²

El saneamiento se considera como la retirada de la carga contaminante contenida en un afluente líquido. Este trata de evitar que a la postre se materialicen alteraciones no deseadas de la calidad de los medios acuáticos receptores, para nuestro caso terrestres.

El saneamiento abarca un conjunto complejo de operaciones consistentes en la captación de las aguas residuales, su traslado vía alcantarillado, a las estaciones de tratamiento pasando antes por una red general de colectores, el vertido y posible reutilización de las aguas depuradas y finalmente su disposición sanitaria aceptable.

²² Ibid., pag. 64

El suministro de servicios básicos de saneamiento y el progreso en el manejo de aguas residuales y control de la contaminación crean retos financieros importantes para los países en desarrollo. La movilización de los recursos financieros necesarios exige reconocer la importancia de un subsector de saneamiento urbano y la confiabilidad en las nuevas maneras de financiar el saneamiento urbano, alcantarillado y manejo de aguas residuales.

El objetivo primordial del tratamiento de las aguas residuales consiste en eliminar de las aguas residuales o modificar los contaminantes perjudiciales para la salud humana o el entorno acuático, terrestre o aéreo.

La descarga en terrenos, la evaporación en estanques y la inyección en pozos profundos son opciones ocasionales, pero por lo común las únicas salidas prácticas para deshacerse de las aguas residuales son los cauces ríos, lagos y océanos. Para proteger estos recursos hidráulicos se debe controlar la descarga de contaminantes en los mismos.

En doctrina de acuerdo al Derecho Comparado existen sistemas entre las que se encuentran :

- ◆ **PRE TRATAMIENTO:** Se trata de una fase previa al tratamiento que pretende facilitar este retirando aguas pluviales no contaminadas, arenas, aceites y objetos

grandes y pequeños que podrían perturbar el proceso.²³ En el Reglamento sobre la calidad del agua, control de Vertidos y Zonas de Protección (RSCACVZP), lo denomina **Tratamientos Preliminares**, que son aquellos que se efectúan como preparación de las aguas residuales para un tratamiento disposición posterior, pudiendo ser: rejillas o desintegradores; cajas de arena; tanque de remoción de aceites y grasas; y aeración preliminar.

- ◆ **TRATAMIENTO PRIMARIO:** Consiste simplemente en la separación por medios físicos de las materias flotantes o en suspensión a través, de la sedimentación, flotación, coagulación, floculación o neutralización.²⁴ El RSCACVZP lo define como aquellos que comprenden además de los tratamientos preliminares, los siguientes: sedimentación (primaria); precipitación química y sedimentación completa; digestión de lodos; secado, disposición sobre terreno o incineración de los lodos resultantes; desinfección; y filtros gruesos.

- ◆ **TRATAMIENTO SECUNDARIO:** La operación de depuración se realiza por un proceso bioquímico, utilizando para ello bacterias que actúan sobre las partículas orgánicas coloides o disueltas, absorbiéndolas, dirigiéndolas u oxidándolas.²⁵ En el RSCACVZP “Son aquellos que además de los tratamientos preliminares y primarios

²³MATEO, Ramón Martín. Tratado de Derecho Ambiental Volumen II. Primera Edición. Editorial Trivium, S.A. Madrid, Junio de 1992; página 69

²⁴Ibid.; páginas 69 y 70.

²⁵Ibid.; página 70

incluyen un sedimentación final convenientes, seguida o no de un proceso de desinfección.

- ◆ **TRATAMIENTO Terciario:** Por estas vías se puede conseguir hasta en 99% de purificación; para ello o bien se mejora el tratamiento secundario o bien se utilizan técnicas especiales.²⁶ En el RSCACVZP “son aquellos que se efectúan para complementar los procesos anteriores, siempre que las condiciones locales exijan eventualmente un grado más elevado de depuración con el fin de mejorar su calidad, apariencia y presentación de los efluentes, pudiendo ser: filtros de agua; lodos activados; lagunas de oxidación; y procesos de oxidación total”.

2.3 Calidad del Agua Purificada después de un proceso de tratamiento

La idea más generalizada del uso del agua es que tiene normalmente una naturaleza consuntiva, es decir, el agua se aprovecha solamente una vez y luego desaparece.

Claro que esto no es así en términos naturales, pero tampoco debe serlo en términos económicos. Sucede en muchos lugares que el agua luego de ser utilizada por primera vez es drenada e incorporada nuevamente a regadíos o abastecimientos de agua abajo, una vez ha sido previamente sometida a una depuración o tratamiento en mayor o menor grado. Lo que hoy se pretende mundialmente, es la reutilización del recurso hídrico del

²⁶ Ibid., página 70

residual cuántas veces sea posible. Teóricamente, como ha demostrado estudios de científicos y experiencias en el mismo campo, es factible recircular al máximo los subproductos hídricos recuperándolos para los mismos u otros usos, pero es claro que hay un límite económico a estas posibilidades.

Para efectos de comprensión a nuestro tema, es necesario definir **Reutilización** y **Recuperación del Agua**. El primer término también calificado como rehuso, remite sin mas ulterior aprovechamiento de una agua que habría previamente consumida. No prejuzga la calidad del agua resultante aunque normalmente ésta será la adecuada a los requerimientos del uso ulterior. A veces se alude el empleo del agua para el mismo uso, en el contexto de una industria o de una instalación energética. El ejemplo más significativo es el aprovechamiento en circuito cerrado del agua empleada para refrigeración.

El agua es un recurso que se renueva en el ciclo hidrológico. El agua reciclada mediante sistemas naturales constituye un recurso limpio y seguro que posteriormente se deteriora por diferentes niveles de contaminación, a medida que se usa. Sin embargo, una vez utilizada, el agua puede recuperarse y usarse nuevamente para diferentes aplicaciones. La calidad del agua usada y el tipo específico de rehuso (u objetivo del rehuso) determinan los niveles de tratamiento que se requieren y los costos implicados.

Los gobiernos deben estar preparados para establecer y controlar el rehuso de las aguas residuales dentro del marco más amplio de una política nacional de uso de afluentes que forme parte de un plan nacional de recursos hídricos. Se deben asignar responsabilidades y costos entre los diversos sectores, es decir, entre las autoridades locales responsables del tratamiento y disposición de aguas residuales, los agricultores que van a usar los esquemas de uso de afluentes y el Estado responsable del suministro adecuado de agua, de la protección del ambiente y de la promoción de la salud pública.²⁷

Por su parte la Recuperación, supone la obtención de un agua de superior calidad a la resultante de su uso previo. La recuperación tiene presente los requerimientos que desde el punto de vista sanitario o industrial se derivan del nuevo uso, bien se pretenda obtener agua potable directamente o agua empleado para el riego cuyos componentes se incorporarán a la cadena trófica.

La estrategia de la reutilización aplicada adecuadamente requiere una cierta jerarquización de usos y calidades de aguas; es decir, para determinadas aplicaciones, por ejemplo riego de plantas textiles o de ciertas especies arbóreas madereras, bastará con un tratamiento primario de agua. Para riego de parques municipales, para frutales de cubierta dura, ciertos pastos, agua depurada secundariamente, puede ser suficiente. Mientras que un tratamiento terciario se requerirá para cultivos consumidos, frescos

²⁷ PNUMA. "Control de la Contaminación del Agua." Primera Edición. Editado por Richard Helmer e Ivanildo Español. Lima, 1999, pag. 97

como las hortalizas. Estas aplicaciones y las desagregaciones concatenadas que conllevan puede producir notables beneficios entre los cuales se pueden mencionar: el incremento de caudales prácticas sin necesidad de nuevos aportes naturales problemáticos; abaratamiento de los costos de utilización entre otros.

CAPITULO 3

EFICACIA DEL MARCO JURIDICO-NORMATIVO SOBRE LA DISPOSICION Y TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

3.1 Marco Legal aplicable en la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

La Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) fue promulgada según Decreto No. 341, publicado en el Diario Oficial Número 191 Tomo No. 193 del 19 de Octubre de 1961. Este cuerpo normativo, en su artículo 3 literal “1” establece que es facultad y atribución de ANDA, la construcción y reconstrucción de toda clase de obras e instalaciones relacionadas con el estudio, investigación...captación, tratamiento, conducción, almacenamiento y distribución de aguas potables; así como el estudio, investigación, evacuación, tratamiento y disposición final de las aguas residuales y el mejoramiento, ampliación y mantenimiento de las instalaciones o servicios existentes utilizados para los mismos fines. Todo esto con el fin de cumplir con el objeto de ANDA, el cual es establecido en el artículo 2 de su Ley de creación. “ANDA, tendrá por objeto proveer y ayudar a proveer a los habitantes de la República de Acueductos y Alcantarillados mediante la planificación, financiación,

ejecución, operación, mantenimiento, administración y explotación de las obras necesarias o convenientes.”

El Código de Salud fue promulgada por el Decreto número 955, publicado en el Diario Oficial número 86 Tomo No. 229 del 11 de Mayo de 1988. Este cuerpo legal en su Artículo 67 establece la prohibición de descargar residuos de cualquier naturaleza, aguas negras o servidas en acequias, quebradas, arenales, barrancas, ríos, esteros, proximidades de criaderos naturales o artificiales de animales destinados a la alimentación o consumo humano y cualquier depósito o corriente de agua que se utilice para el consumo público, uso doméstico, usos agrícolas o industriales, balnearios o abrevaderos de animales, a menos que el MSPAS conceda permiso especial para ello.

Además en el mismo código en el Artículo 68 y 69 se determina la prohibición de descargar aguas servidas y negras en la vías públicas, parques, predios públicos y privados y en lugares no autorizados para ese fin.

También en el Artículo 68 no se da la autorización para criar especies acuáticas, comestibles, ni para cultivar vegetales y frutas que se comen sin conocimiento, cuando para estas actividades se utilice aguas provenientes de cloacas, desagües, entre otras que estén contaminadas.

El MSPAS y por medio de los organismos regionales, departamentales y locales de salud, desarrollará programas de saneamiento ambiental, encaminados a lograr para las comunidades la disposición adecuada de excretas y aguas servidas, regulado en el artículo 56 literal b).

Haciendo una interpretación de los artículos anteriores podemos darnos cuenta de que existe la normativa adecuada en nuestra legislación para que el ente encargado de velar por la salud de las personas y del saneamiento del medio ambiente, para el caso particular el MSPAS, en realidad haga una aplicación de la ley, ya sea autorizando o desautorizando las diferentes actividades de las personas, tanto naturales como jurídicas, en la disposición y tratamiento de las aguas residuales.

El MSPAS a través del Código de Salud, es la autoridad competente par imponer las sanciones administrativas a los infractores de esta ley; es así como en el artículo 284 numeral 8 aparece como una infracción grave contra la salud el descargar desechos líquidos de origen doméstico o industrial en los cauces naturales de los ríos, lagos y otros similares, sin el permiso correspondiente. En este artículo citado se menciona algo muy importante y es la concesión de un permiso antes para realizar estas actividades; a esto, agregarle que para la concesión de este permiso para descargar los desechos líquidos estos tienen que cumplir los requisitos de un tratamiento previo.

En el mismo artículo 284 en el numeral 9 también se considera una infracción grave el no acatar las órdenes del MSPAS en las que considere necesario el tratamiento de aguas servidas o la construcción de las instalaciones adecuadas para la disposición de excretas.

También en este cuerpo normativo, en los artículos 69 y 284 No. 20, se establece la infracción grave por la descarga de aguas servidas en las vías públicas, parques, predios públicos y privados y en lugares no autorizados para ello.

Según el artículo 70 del Código de Salud todo propietario o poseedor del inmueble en el radio urbano está obligado a instalar los servicios conectados a cloacas; caso contrario, deberá disponer de algún sistema autorizado por el MSPAS que garantice la salud de los moradores. En el mismo sentido operan los artículos 71 y 72 del mismo Código. El artículo 73 hace mención de que las condiciones técnicas de la eliminación y disposición de excretas y de aguas negras, servidas e industriales será regida por un reglamento. Está muy claro que existe legislación relacionada con disposición y tratamiento de las aguas residuales; además se establece la competencia en el artículo 289 que establece que el Consejo de Salud Pública, las Juntas y el MSPAS será el componente para conocer de las infracciones que contravengan las disposiciones del Código de Salud y sus reglamentos y de cualquier otra infracción que atente contra la salud pública.

La Ley de Riego y Avenamiento, promulgada según Decreto Legislativo No. 153, del 11 de Noviembre de 1970, publicado en el Diario Oficial No. 213 Tomo 229 del 23 del

mismo mes y año, en sus artículos 100 y 101 establece, que para verter aguas inficcionadas, residuos cloacales o aguas servidas de cualquier clase en los cauces naturales o artificiales deben tratarse o depurarse previamente, a satisfacción del Organo Ejecutivo en los ramos de Agricultura y Ganadería y de Salud Pública y Asistencia Social, son a quienes se les encomienda la vigilancia y fiscalización necesarias; según el artículo 100 de la citada ley.

El Reglamento sobre la Calidad de Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección (RSCACVZP), contenido en el Decreto Ejecutivo número 50, publicado en el Diario Oficial número 191, tomo 197 del 16 de Octubre de 1987, el cual establece en su artículo 7, las condiciones a que deben sujetarse los vertidos de aguas residuales contaminantes; en su artículo 15, la dependencia responsable en caso de vertidos que puedan perturbar el equilibrio físico, químico, biológico y ecológico de las aguas; en su artículo 16 atribuye al MSPAS el establecimiento de sistemas de vigilancia y control necesarios, cuando se trate de vertidos que descarguen al Sistema de Alcantarillado Sanitario, Sistema de Conducción de Aguas Residuales, Obras de Tratamiento y disposición final de las mismas, de propiedad de ANDA, será dicha institución la que aplicará las normas y regulaciones para asegurar el buen funcionamiento de tales obras; debiendo establecer las condiciones que deben cumplir las aguas negras, domésticas o industriales, previo a la autorización del vertido en la obras sanitarias referidas; por su parte, el artículo 19 establece que ninguna descarga de residuos sólidos, líquidos o gaseosos podrá efectuarse en los diferentes medios acuáticos, alcantarillado sanitario y

obras de mantenimiento, sin la previa autorización de la autoridad competente, la cual el artículo 9 establece que será el Órgano Ejecutivo en los Ramos de Salud pública y Asistencia Social, el Agricultura y Ganadería a través de ANDA, según sea el caso.

Las descargas a que se hace referencia en los artículos precitados sólo podrá efectuarse cuando no perjudique las condiciones físico-químicas y biológicas del medio acuático receptor (Art. 35 RSCACVZP).

El Artículo 36 del presente reglamento, establece que le caso de una autorización de vertido que implique la operación de un sistema de tratamiento, el usuario estará obligado a controlar los afluentes en la forma que establezca la autoridad competente.

Los procesos de depuración o tratamiento a que se refieren los vertidos deben ser los técnicamente necesarios para lograr los objetivos de calidad del agua; asimismo, la determinación del tratamiento a que debe someterse un vertido, depende de las cantidades particulares por cada descarga (Arts. 37 y 38 RSCACVZP).

En el mismo reglamento en el Título VI está regulado el control de la contaminación producida por los residuos líquidos domésticos y establece en el Artículo 59 que el control de la contaminación estará sujeto a disposiciones de la legislación vigente sobre usos de abastecimiento de agua potable, doméstica, industria y comercial que cuentan con redes de alcantarillado sanitario administrado por ANDA y organismos afines.

Además se establece en el artículo 60 del reglamento que ANDA es el ente encargado de elaborar los planes o estudio de tratamiento de las aguas residuales industriales y domésticas que provengan de redes de alcantarillado sanitario y las someterán para su aprobación al MSPAS quien velará por el cumplimiento de las normas establecidas en el reglamento. Este artículo establece el procedimiento de la elaboración y aprobación de los planes y estudio de tratamiento de las aguas residuales, así como la vigilancia de su cumplimiento. En la realidad esto no se lleva a cabo dejando en el olvido tan importante disposición.

Este reglamento también contempla sanciones para quienes viertan residuos cloacales y aguas servidas de cualquier clase (Art. 76 literal “b” RSCACVZP). Además establece sanciones para efectuar descargas sin autorización de la autoridad competente. También es una infracción grave verter aguas inficcionadas (Art. 76 literal “a” RSCACVZP).

En este reglamento se incluye con respecto a la protección de las obras sanitarias los límites permisibles de los vertidos a la red pública de alcantarillados de aguas negras, aguas que perjudiquen a las tuberías y/o alteren las características físicas, químicas o bacteriológicas, separadamente o en conjunto de las aguas receptoras de los afluentes del alcantarillado o sean nocivas para la instalaciones de tratamiento de aguas negras y de la misma manera se enumera una lista de las sustancias y sus límites permisibles (Arts. 80 y siguientes RSCACVZP).

Con respecto a las aguas residuales industriales en el artículo 88 se establece que los propietarios de las industrias que vierten sus aguas residuales a los alcantarillados serán responsables de los deterioros ocasionados al sistema; así cuando las características de las aguas residuales no cumplan con los requisitos mínimos para ser vertidos deberán tratarlas previamente.

Como se puede apreciar la regulación sobre el tratamiento y disposición de las aguas residuales es bastante completa, con la deficiencia de ser muy aislada por estar contemplada en varios cuerpos normativos, es necesario hacer una integración para armonizar toda esta normativa.

El **Código Penal** en sus artículos 255, 256 y 257 regulan los delitos relativos al medio ambiente en relación al tema del presente trabajo, el primero de ellos denominado **Contaminación Ambiental**, en que establece quién directa o indirectamente, provoque emisiones, radiaciones o vertidos de cualquier naturaleza en el suelo, atmósfera, aguas terrestres superficiales, subterráneas o marítimas en contravención a la legislación en general poniendo en grave peligro la salud o calidad de vida de las personas o el equilibrio de los sistemas ecológicos o del medio ambiente, será sancionado con prisión de cuatro a ocho años. El segundo de los artículos citados, regula el delito de **Contaminación Ambiental Agravada**, y lo sanciona con prisión de seis a diez años de prisión si el hecho se atribuyere a persona jurídica, pública o privada, que funcionare sin permiso ambiental o clandestinamente o haya desobedecido las disposiciones expresas

de la autoridad ambiental para que corrigiere o suspendiere sus operaciones; hubiere aportado información falsa para obtener el permiso ambiental correspondiente o hubiere impedido u obstaculizado la inspección por la autoridad del medio ambiente. Y el tercero de los artículo antes mencionados regula el delito de **Contaminación Ambiental Culposa**, sancionando con prisión de uno a tres años.

Para que la Fiscalía General de la República promueva la acción penal es requisito sine qua non de acuerdo con el artículo 263-A del Código Penal que regula las Condiciones Objetivas de Procesabilidad, que solamente podrá promoverse después de que la autoridad administrativa competente, en este caso el MARN, haya concluido los procedimientos correspondientes de conformidad a la Ley de Medio Ambiente, lo cual lo hace más burocrático lo que permite que se cometan los delitos antes mencionados.

La Ley de Medio Ambiente promulgada por Decreto Legislativo número 233 de fecha 2 de Marzo de 1998, publicado en el Diario Oficial del 4 de Mayo de 1998, otorga facultades tanto al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) como al Presidente de la República para efectos de aprobar los reglamento pertinentes en lo relacionado a la implementación de medidas para la protección del recurso hídrico de los efectos de la contaminación; así como también, en asegurar la cantidad y calidad del agua, mediante un sistema que regule sus diferentes usos. Lo anterior se encuentra estipulado en el artículo 70 literales “e” y “f” de la misma.

De este cuerpo legal surge del decreto Ejecutivo No. 39 de fecha 31 de Mayo del 2000, publicado en el Diario Oficial No. 101 Tomo No. 347 del primero de Junio del 2000, entra en vigencia el **Reglamento Especial de Aguas Residuales (REAR)**, con el fin de velar por que las aguas residuales no alteren la calidad de los medios receptores, para contribuir a la recuperación, protección y aprovechamiento sostenibles del recurso hídrico respecto de los efectos de la contaminación (Art. 1 REAR).

En este reglamento el titular (persona natural o jurídica) de una obra deberá instalar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales y que cumpla las disposiciones legales y del presente reglamento; así también, en informar al MARN sobre dichos sistemas y las condiciones de los vertidos, que forma parte del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental llevando así Registro de Aforos; de análisis de laboratorio efectuados por el titular y los efectuados por laboratorios acreditados; de daños a la infraestructura; situaciones fortuitas o accidente en el manejo y el funcionamiento del sistema que originen descargas de aguas residuales con niveles de contaminantes que contravengan los límites permitidos por las normas técnicas respectivas; evaluación del estado del sistema; y acciones correctivas y de control. Para que sena válidos estos informes, deben provenir de los laboratorios legalmente acreditados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); así lo establecen los Artículos 7, 9, 10 y 11 de dicho reglamento.

El reglamento clasifica a las aguas residuales de Tipo Ordinario y de Tipo Especial. La primera generada por las actividades domésticas de los seres humanos, tales como servicios sanitarios, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa y otras similares; y en la segunda, que es la generada por actividades industriales, agroindustriales, hospitalarias y todas aquéllas que no se consideran de tipo ordinario (Art. 3 REAR).

El reglamento en su artículo 13, establece los valores de las Aguas Residuales de Tipo Ordinario al momento del análisis, debe de tener los siguientes componentes: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO'5); Potencial Hidrógeno (pH); Grasas y aceites (G y A); Sólidos sedimentales (Ssed); Sólidos suspendidos totales (SST); Coliformes Totales (CT), y Cloruros (Cl-).

En relación a la composición físico-químicas y microbiológicas de las aguas residuales de Tipo Especial vertidas en un cuerpo receptor, deberán tener de conformidad al artículo 15 del reglamento, los siguientes componentes: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO'5); Demanda Química de Oxígeno (DQO); Potencial de Hidrógeno (pH); Grasas y Aceites (G y A); Sólidos Sedimentales (Ssed); Sólidos suspendidos totales (SST) y Temperatura (T). El Artículo 16 del reglamento establece que dependiendo de la naturaleza de la obra, proyecto o actividad respectiva, se encuentran los parámetros de calidad para determinar y controlar la presencia de los contaminantes de las aguas residuales, según Anexo 4.

El Reglamento estipula la aplicación de muestreo, Análisis e Informes Operacionales atendiendo al tipo de Agua Residual a que se refiere, sea Ordinario o Especial. En el caso del primero los parámetros y características son las siguientes de conformidad al artículo 18:

PARAMETROS	CAUDAL m3/día		
	< 50	>50	> 100
PH, Sólidos Sedimentales y Caudal	Mensual	Semanal	Diario
Grasa y aceites	Anual	Semestral	Trimestral
DBO5,20	Trimestral	Trimestral	Trimestral
Sólidos Suspendidos	Anual	Semestral	Trimestral
Coliformes Fecales	Trimestral	Trimestral	Trimestral

Mientras el artículo 19 estipula para el caso de las Aguas Residuales de Tipo Especial:

CARACTERISTICAS	CAUDAL m3/día		
	< 10	10 a 100	> 100
Temperatura, PH, Sólidos Sedimentales y Caudal	Mensual	Semanal	Diario
Otros parámetros obligatorios según el Artículo 18	Anual	Semestral	Trimestral

De lo anterior se hacen análisis de muestras que garantizarán la caracterización del afluente; así como también, una vez llevado a cabo todo ese proceso se llevará un Registro de muestras, Análisis y Resultados para la elaboración del Informe Anual los cuales los tendrá que elaborar el Titular de la obra.

El **Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental**, promulgado mediante Decreto ejecutivo número 40 de fecha 31 de Mayo de 2000, el cual fue publicado en el Diario Oficial No. 101, Tomo No. 347 del 1 de Junio de 2000; en el Capítulo IV en su artículo 19 establece los parámetros de calidad para cuerpos de agua superficiales:

PARAMETRO	LIMITE
Bacterias Coliformes Totales Coliformes Fecales	Que no excedan de una densidad mayor a los 500 UFC por 100 ml de muestra analizada Que no excedan de una densidad mayor a los 1000 UFC por 100 ml de muestra analizada
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO'5)	No debe permitirse que el nivel de oxígeno disminuya de 5 mg/l
Oxígeno disuelto	Igual o mayor de 5 mg/l
PH	Debe mantenerse en un rango de 6.5 a 7.5 unidades o no alterar en 0.5 unidades de PH el valor ambiental natural

Turbiedad	No deberá incrementarse más de 5 unidades de turbiedad sobre los límites ambientales del cuerpo receptor
Temperatura	Debe mantenerse en un rango entre los 20 a 30° C o no alterar a un nivel de 5° C la temperatura del cuerpo receptor
Toxicidad	No debe exceder de 0.05 mg/l de plaguicidas órganos clorados

Para la descarga de aguas residuales se establecerá, la norma de calidad que contenga los límites permisibles, prevaleciendo el Principio de Precaución a la contaminación del medio que servirá de receptor. Es norma a la que se refiere se llama **NORMA SALVADOREÑA CONACYT DE AGUAS RESIDUALES DESCAGADAS A UN CUERPO RECEPTOR**, la cual está en etapa de consulta pública antes de que entre en vigencia (Ver Anexo 5).

De los dos reglamentos anteriores emanados por el MARN, este junto con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) son los encargados de velar por su cumplimiento; pero falta camino por recorrer para que haya una buena gestión en el manejo de las aguas residuales.

3.2 Análisis Coyuntural Legal sobre el Tratamiento de la Aguas Residuales que se descargan en los ríos Acelhuate y Cañas

Se calcula que a diario el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) produce aproximadamente 32,567 kilogramos de contaminantes que son descargados en el río Acelhuate durante su recorrido por San Salvador hacia el embalse del Cerrón Grande, esto es debido a que el Acelhuate recibe directamente a su cauce gran cantidad de contaminantes como aguas cloacales, de la industria agrícola, textilera, etc; además de los contaminantes que son llevados hasta él por otros afluentes como son : río Limones (Cuscatlán), río Las Cañas (Tonacatepeque), Arenal Monserrat (Antiguo Cuscatlán, Nueva San Salvador), río Guazapa (Tonacatepeque, San José Guayabal, Guazapa), Tomayate, San Antonio (Mejicanos), Tapachula (Soyapango, Tonacatepeque).

Respecto a las aguas residuales o vertidos industriales, se estima que 42 fábricas arrojan sus vertidos al afluente del río Acelhuate, además de 2,500 industrias que están conectadas al sistema de drenaje de ANDA sobre las cuales según el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) existe un escaso control.

Autoridades de ANDA han afirmado que cuando a esas industrias y fábricas se les dieron los permisos se les dijo que tenían que tener una serie de controles como tratamiento primario trampas de grasas, etc; pero son pocas las que cumplen dejándose sin efecto las disposiciones de la Ley de Medio Ambiente, Código de Salud, Ley del

ANDA y demás cuerpos normativos referidos a la disposición de aguas residuales entre las que podemos mencionar: En el art. 70 de la Ley de Medio Ambiente literal e) dicha cartera de Estado elaborará y propondrá al Presidente de la República para su aprobación los reglamentos necesarios para la gestión, uso, protección y manejo de las aguas y ecosistemas tomando en cuenta "...las medida para la protección del recurso hídrico de los efectos de la contaminación". En el Art. 48 de la mencionada ley, trata sobre la Protección del recurso hídrico y en el Art. 49 establece claramente que el Ministerio de Medio Ambiente, será el responsable de supervisar la disponibilidad y la calidad del agua, entre otros criterios corresponderá: literal d) garantizar que todos los vertidos de sustancias contaminantes sean tratados previamente por parte de quien los ocasionare y; e) vigilar que en toda actividad de neutralización de aguas residuales, se cuente con el permiso ambiental correspondiente. Tiene entre otras funciones, realizar auditorías en la forma en que considere necesarias en las obras, instalaciones y aprovechamiento de aguas residuales, que se identifiquen en el proceso de evaluación ambiental como medidas de prevención, atenuación o corrección de la contaminación de las aguas. (art. 6 inc 1ro. Del Reglamento Especial de Aguas Residuales en relación con el Art. 27 de la Ley de Medio ambiente)En el art. 9 de este reglamento los titulares de sus actividades deben de presentar al MARN informes operacionales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y de las condiciones de sus vertidos para la eficacia de muestreo de los arts. 16, 19 y 25 en donde aparece un cuadro.

El **Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental**, en su Capítulo IV Calidad de Agua desarrolla en el Art. 20 donde se establece la norma de calidad que contenga los límites permisibles, prevaleciendo el Principio de Precaución –o de Prevención como carácter del derecho ambiental- a la contaminación del medio que servirá de receptor de la misma.

LA ADMINISTRACION NACIONAL DE ALCANTARILLADOS (ANDA), se crea como una institución autónoma en 1961 a través de su ley de creación, está íntimamente relacionada con el tratamiento de las aguas residuales en el marco de sus atribuciones entre su normativa interna existe un **Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección**, este establece que cuando haya descarga de aguas residuales en el sistema de alcantarillado será ANDA quién asegurará su protección y funcionamiento de las alcantarillados, además debe establecer las condiciones que debe cumplir las aguas residuales domésticas e industriales previa a ser vertidas en las obras sanitarias construidas. El presente reglamento tiene por objeto desarrollar los principios de la **Ley Sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos**, según Decreto de la Junta Revolucionaria de Gobierno No. 886 de fecha dos de Diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial No. 221, Tomo 273 del 2 de Diciembre del mismo año, que cuya atribución se la encomendaron al entonces Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico; sin embargo como ya no existe sigue siendo ley de la República, Derecho Vigente. En el mencionado reglamento en el Título VI De las Aguas Negras o Aguas Residuales domésticas, indica

en su art. 65: “ANDA deberá elaborar los planes o estudio de tratamiento de las aguas residuales, industriales o domésticas que provengan de redes de alcantarillado sanitario y las someterá para su aprobación al MSPAS, quien velará por el cumplimiento de las normas establecidas por este Reglamento”. Y por último en el Art. 88 del presente reglamento establece que: “Los propietarios de las industrias que viertan sus aguas residuales a los alcantarillados serán responsables de los deterioros ocasionados al sistema, de conformidad a lo establecido en el presente reglamento”. Sin embargo, todavía siguen los ríos contaminados.

EI MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPAS)

aparte de la atribución conjunta con ANDA según el Art. 65 del Reglamento de control de Vertidos; a través de organismos regionales, departamentales y locales de salud desarrollará programas de saneamiento encaminadas a lograr el saneamiento ambiental para las comunidades así como la destrucción adecuadas de excretas y aguas servidas (Art. 56 del Código de Salud). De la misma manera el Art. 67 del mismo Código establece la prohibición de descargar residuos de cualquier naturaleza, aguas negras y servidas en acequias, quebradas, arenales, barrancas, ríos, lagos, esteros entre otras.

El Ministerio de Salud tiene facultades de intervenir y controlar actividades de saneamiento y obras de ingeniería ambiental entendiéndose dentro de ellas las relativas al tratamiento de aguas negras, todo esto en base al Art. 57 del código de Salud. Incluso la responsabilidad que establece dicho código por violación a sus normas referente a la

disposición de las aguas negras es independiente de la responsabilidad civil o penal que se origine de las infracciones que se cometan (Art. 288 del Código de Salud). Por ende el Ministerio de Salud no está obligado a esperar cualquier resultado de un proceso civil o penal que se estuviere instruyendo como consecuencia de la infracción, para emitir su fallo por la misma infracción, esto debido a la autonomía de su procedimiento.

En conclusión se puede decir que el Ministerio tiene por atribución desarrollar programas encaminadas para lograr la disposición adecuada de excretas, aguas servidas encaminadas y para ejercer control y vigilancia de los vertidos de agua negras. Todo esto con el objeto de preservar la salud de la sociedad en general.

En ese orden de ideas podemos afirmar que la calidad del agua es pésima en todo el río Acelhuate. Autoridades de ANDA afirman que la calidad del agua siete es una agua no apta para que los seres humanos tengan contacto con ella y aseguran que existe descargas ilegales de fábricas y conexiones de aguas negras a aguas lluvias.

El MARN clasifica la contaminación del río Acelhuate como “múltiple”, porque sus corrientes atraviesan las zonas urbanas más pobladas en las que se mezclan aguas negras desechos domésticos y vertidos industriales.²⁸

²⁸ REVISTA ENFOQUES. La Prensa Gráfica, 30 de Marzo de 2003, página 4.

Se afirma que gran parte de los contaminantes son metales pesados y plaguicidas; según estudios de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” y FIAES establecía niveles altos de plomo, cromo VI, aluminio u cadmio, tanto en aguas superficiales como en subterráneos, en niveles que afectan la salud de las personas que vivían cerca del río (en 1997) por lo que tiene conocimiento que hasta la fecha (2004) los niveles de contaminación por metales pesados son críticos e intolerables, ya que son muchos más altos de los permisibles para aguas residuales según la legislación salvadoreña; según la Norma Salvadoreña de Aguas Residuales descargadas a un cuerpo receptor los niveles permisibles de Cadmio son 0.1 miligramos por litro; de aluminio es 5 miligramos por litro; de cromo total es de 1 miligramos por litro y de plomo es de 0.05 miligramos por litro de agua, entre otros, aun cuando esta norma como lo hemos enunciado, todavía se encuentra en consulta por lo que no tiene vigencia, esta norma fue elaborada en 1996.

El Artículo 16 del REAR exige análisis de vertido de acuerdo a la naturaleza de la obra entre los cuales se incluye el nivel de metales y microbios vertidos a los cauces de los ríos.

Las autoridades de ANDA justifican la inobservancia o no aplicación de las disposiciones referidas al control de vertidos de aguas residuales por la falta de recursos económicos. En 1993 cuando ANDA realizó los proyectos de interconexión de las tuberías del AMSS, se propuso el diseño y la construcción de las plantas para mejorar la calidad del agua que era vertida al Acelhuate, pero el proyecto nunca se realizó.

En ese sentido puede decirse que el abandono en el que las instituciones competentes han dejado al río Acelhuate es alarmante, ya que el mismo hoy en día no solo es inutilizable para los seres humanos y para la vida animal (la cual se puede decir que es inexistente en sus riberas), sino que constituye una amenaza para la salud, esto podemos determinarlo con observar la apariencia y el desagradable olor de sus aguas, no obstante la situación es más grave cuando nos detenemos a hacer un análisis de los contaminantes que se pueden encontrar, los cuales obviamente son mayores y más peligrosos que los que las autoridades de ANDA han dado a conocer.

La situación del río Cañas no difiere de la que se encuentra el río Acelhuate. Desde 1993 ANDA concentran las descargas del AMSS en dos puntos: el río Cañas y el Tomayate, con lo que se puede controlar en un 95 % las aguas contaminadas que se vierten en el río Acelhuate.

La composición de las aguas residuales vertidas en el río Cañas es similar a la composición de las aguas vertidas en el río Acelhuate, ya que el primero recorre desde la ciudad de Soyapango, cruzando por Tonacatepeque hasta llegar al Acelhuate, siendo que éstas son zonas densamente pobladas en las cuales funcionan gran número de fábricas e industrias no teniendo por el momento una estadística completa, pero entre las más importantes encontramos en la ciudad de Soyapango: DIANA, COCA COLA COMPANY y COLGATE-PALMOLIVE; las cuales, indudablemente se encuentran conectadas a la red de alcantarillado de ANDA.

Aún cuando la Planta de Tratamiento de aguas negras que funciona en la Colonia Distrito Italia en Tonacatepeque (que es la zona de recorrido del río Cañas) limpia aproximadamente más de 15 litros de aguas negras al día, en San Salvador 16 plantas de tratamiento de aguas negras construidas por urbanizadores están abandonadas.²⁹

3.3 Criterio Jurídico y Técnico sobre la Calidad del Agua Purificada

Habíamos explicado en el apartado 2.3 del Capítulo II la diferencia entre Reutilización y Recuperación del Agua. El REAR en sus artículos 22 y siguientes desarrolla el Rehuso de las Aguas Residuales, y para ello se requiere un Permiso Ambiental otorgado por el MARN de conformidad a los artículos 19 y 20 de la Ley del Medio Ambiente.

El artículo 23 del REAR clasifica el rehuso de las aguas residuales según los siguientes tipos:

- a) TIPO 1 REUSO URBANO: Riego de zonas verdes, campos deportivos, parques, cementerios, lavado de automóviles, lavado de inodoros, combate de incendios y otros usos similares.
- b) TIPO 2 REUSO PARA RIEGO CON ACCESO RESTRINGIDO: Silvicultura, y otras áreas donde el acceso del público es prohibido, restringido o poco frecuente.
- c) TIPO 3 REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS PERMANENTE DE FRUTOS QUE NO SE PROCESAN INDUSTRIALMENTE: Riego de cualquier cultivo comestible que son consumidos crudos.

²⁹ Revista Enfoques. La Prensa Gráfica, Domingo 21 de Julio de 2002, página 4C.

- d) TIPO 4 REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS DE ALIMENTOS QUE SE PROCESAN INDUSTRIALMENTE: Para riego de cultivos que tendrán procesamiento físico o químico necesario para la destrucción de los organismos patógenos que pudieran contener.
- e) TIPO 5 REUSO AGRICOLA EN CULTIVOS NO ALIMENTICIOS PARA LOS HUMANOS: Riego de pastos para ganado, forrajes, cultivos de fibras y semillas, y otros cultivos no alimenticios.
- f) TIPO 6 REUSO RECREATIVO: En actividades deportivas donde el contacto con el agua sea incidental y/o contacto primario con aguas recuperadas y riego de campos deportivos.
- g) TIPO 7 REUSO PAISAJISTICO: Aprovechamiento en estructuras estéticas donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente rotulada.
- h) TIPO 8 REUSO EN LA CONSTRUCCION: Compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales y producción de concreto.

Las aguas residuales reusadas para los fines arriba indicados, deberán cumplir con la normativa técnica pertinente la frecuencia mínima para la toma de muestras relacionadas con los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO'5) y Coliformes Fecales en aguas residuales destinadas a reuso, será la siguiente:

TIPO DE USO	PARAMETROS	
	DBO'5	Coliformes Fecales
TIPO 1	Quincenalmente	Quincenalmente
TIPO 2	No Aplica	Mensual
TIPO 3	No Aplica	Quincenal
TIPO 4	No Aplica	Mensual
TIPO 5	No Aplica	Mensual
TIPO 6	Quincenalmente	Quincenal
TIPO 7	Trimestralmente	No aplica
TIPO 8	No Aplica	Trimestral

CAPITULO 4

EL PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

4.1 Definiciones

Como se mencionó en el capítulo segundo de este trabajo, existen sistemas utilizados entre las que se encuentran tenemos:

- ◆ **PRE TRATAMIENTO:** Se trata de una fase previa al tratamiento que pretende facilitar ste retirando aguas pluviales no contaminadas, arenas, aceites y objetos grandes y pequeños que podrían perturban el proceso. En el RSCACVZP, lo denomina **Tratamientos Preliminares**, que son aquellos que se efectuan como preparación de las aguas residuales para un tratamiento disposición posterior, pudiendo ser: rejillas o desintegradores; cajas de arena; tanque de remoción de aceites y grasas; y aeración preliminar.
- ◆ **TRATAMIENTO PRIMARIO:** Consiste simplemente en la separación por medios físicos de las materias flotantes o en suspensión a través, de la sedimentación, flotación, coagulación, floculación o neutralización. El RSCACVZP lo define como aquellos que comprenden además de los tratamientos preliminares, los siguientes: sedimentación (primaria); preipitación química y sedimentación completa; deigestión de lodos; secado, disposición sobre terreno o incineración de los lodos resultantes; desinfección; y filtros gruesos.
- ◆ **TRATAMIENTO SECUNDARIO:** La operación de depuración se realiza por un proceso bioquímico, utilizando para ello bacterias que actúan sobre las partículas

orgánicas coloides o disueltas, absorbiéndolas, dirigiéndolas u oxidándolas. En el RSCACVZP “Son aquellos que además de los tratamientos preliminares y primarios incluyen un sedimentación final convenientes, seguida o no de un proceso de desinfección.

- ◆ **TRATAMIENTO TERCIARIO:** Por estas vías se puede conseguir hasta en 99% de purificación; para ello o bien se mejora el tratamiento secundario o bien se utilizan técnicas especiales. En el RSCACVZP “son aquellos que se efectúan para complementar los procesos anteriores, siempre que las condiciones locales exijan eventualmente un grado más elevado de depuración con el fin de mejorar su calidad, apariencia y presentación de los efluentes, pudiendo ser: filtros de agua; lodos activados; lagunas de oxidación; y procesos de oxidación total”.

4.2 Evaluación de las Plantas de tratamiento de Aguas Residuales que se encuentran en el Area Metropolitana de San Salvador

En el AMSS la mayoría de hogares tienen conexión a tuberías de aguas residuales. Estos desechos de líquidos terminan en los mismos ríos de la capital, especialmente en los ríos Acelhuate, Las Cañas, Tomayate y Urbina.

Ninguna de estas descargas recibe algún tipo de tratamiento antes de comenzar su rumbo al río más importante del país: el Lempa.

Los colectores principales capitalinos fueron construidos entre 1980 y 1997 para interceptar todas las descargas, que se venían de forma desordenada en el río Acelhuate. La intención era llevar toda el agua residual a dos puntos, el río Acelhuate y el río Las Cañas, en donde después se construiría dos grandes plantas de tratamiento. Este último aún no se ha hecho, es más todavía quedan alrededor de 60 tuberías de menor tamaño que desembocan directamente en ríos como el Sumpa. Solo tres de ellas reciben algún tipo de tratamiento.

Este es un problema viejo la cantidad de aguas residuales que lanza la capital al río Acelhuate es nueve veces más grande que en 1966.

En la actualidad existen algunas plantas de tratamiento funcionando en el AMSS. En otros casos existen algunas que no operan o están en total abandono.

Las plantas de tratamiento que aún funcionan apenas pueden dar tratamiento a un 2% del total de aguas residuales que se vierten a los ríos de San Salvador; esto significa, que se sigue contaminando exageradamente nuestros recursos hídricos.

En otros casos las plantas de tratamiento funcionan a medias tal es el caso de la planta de tratamiento que se encuentra en el Reparto La Campanera de la ciudad de Soyapango, al final de la referida colonia, en frente del punto de buses de la Ruta 49; dicha planta de tratamiento tiene aproximadamente una longitud de 2500 metros

cuadrados y un área construida de 1500 metros cuadrados, consta de cinco pilas de oxidación, en la cual se pudo observar a través de nuestra observación como trabajo de campo, se encuentra en un estado de semiabandono. De los cuatro filtros solamente funcionan dos, es evidente también el abandono de una laguna de oxidación. Además se pudo apreciar sistemas de tuberías cortadas o incompletas.

En un tipo de planta de tratamiento como la que se acaba de mencionar, funciona unas barras en donde se detienen las heces permitiendo el paso del agua de tipo ordinario o doméstico para que así al mismo tiempo desintegran las heces, desde luego siempre tiene que haber un trabajador encargado para remover las heces para que no se obstruya el paso del agua antes descrita. Después pasan por unas canales de concreto en donde se distribuyen las aguas, de las cuales son dos las que pasan por ese proceso, para que por último llegan a las lagunas de oxidación. El proceso que se acaba de describir es de tipo gravedad hacia abajo.

El terreno donde se encuentra ubicado el Reparto La Campanera de acuerdo a trabajadores de dicha planta de tratamiento, pertenece al Banco Cuscatlán, S.A., brindándole mantenimiento según argumentaron, que llegan a hacer sus observaciones.

El problema persiste con los habitantes que aseguran les incomodan los malos olores, especialmente que a la par, inmediatamente se encuentra ubicado el Centro Escolar La

Campanera, que según una maestra que dicho centro educativo parvulario les incomoda desarrollar sus actividades académicas por los malos olores que persisten.

Se le preguntó a uno de los trabajadores de dicha planta de tratamiento que si habían llegado con anterioridad inspectores de ANDA, el MARN, respondió que sí que hace tres meses pero que no pudieron hacer absolutamente nada, a pesar que existe una boma de ANDA en la entrada de la referida colonia. Ni la alcaldía Municipal han llegado, en lo que se refiere de atender los problema de la comunidad local.

Según habitantes de la referida colonia habían llegado una unos inspectores taiwaneses pero nada pudieron hacer y el problema persiste. Por último aseguran, que hicieron una petición al MARN y no recibieron respuesta alguna.

Solo en San Salvador 16 Plantas de tratamiento de aguas residuales construídas por urbanizadores, están abandonadas.

En este punto es pertinente mencionar el por qué del poco funcionamiento o abandono de las plantas de tratamiento. También el por qué no se construyen más plantas de tratamiento.

Para este último ANDA tiene tres estudios de factibilidad para hacer plantas de tratamiento, estos fueron realizados en 1972, 1982 y 1994. En estos estudios se

mencionan sistemas de tratamiento y posibles costos; por ejemplo, 800 millones de colones para la planta de tratamiento Tomayate Urbina y 350 millones de colones para la planta de tratamiento del río Las Cañas.

ANDA argumenta que no se han construido por falta de presupuesto, el costo es muy alto para su construcción así como para su operación y mantenimiento. En ANDA se da prioridad a suplir necesidades de otra índole, como la es de proporcionar agua potable.

Ahora bien, las plantas de tratamiento que operan de alguna manera o están abandonadas, se encuentran en esta situación debido a sus costos elevados de operación y mantenimiento. El costo de una planta de tratamiento de aguas residuales para una urbanización oscila por los \$250,000. Especialmente las que han sido abandonadas por urbanizadores que nada más fueron construidas para cumplir con un requisito para después realizar las respectivas urbanizaciones. Al finalizar su venta o incluso antes, estas fueron abandonadas.

De esta manera exponemos la situación en que se encuentra las contadas plantas de tratamiento de aguas residuales, no existe ni el dinero, ni la voluntad de construir nuevas plantas, tampoco interés por mantener operando las que ya existen ni mucho menos reactivar las que están abandonadas; se necesita ordenar la normativa, armonizarla para hacerla efectiva. Además exigir a las industrias que realicen procesos de tratamientos de sus vertidos industriales. ANDA por ejemplo reporta que solamente

190 industrias realizan tratamiento de aguas residuales. Esto significa que los mayores contaminantes (16,302 empresas industriales) son los que menos cumplen con la ley.

4.3 Las Obligaciones de las Personas Naturales y Jurídicas en la implementación de Plantas de Tratamiento de aguas residuales

Todos estamos obligados y tenemos el deber de respetar y proteger el medio ambiente. Lo regula el Artículo 117 de la Constitución de la República. Debe haber participación de la comunidad en la toma de decisiones. Desde que se llegó al Reparto La Campanera en el municipio de Soyapango, se notó que los habitantes de la referida colonia no han tomado cartas en el asunto, entre semana un trabajador cuida dicha planta de tratamiento, pero a pesar de existir una bomba de ANDA para el consumo de agua potable, es muy escasa la cobertura debido a los problemas de escasez de agua potable como también dificulta aún más, en depurar en tratar las aguas residuales domésticas ante una urbe tan grande como lo es Soyapango. Se desconoce la sociedad constructora pero la han dejado en estado de semiabandonado, dicha colonia es financiada por el Banco Cuscatlán, S.A. que es la que le da mantenimiento. En otras colonias del municipio de Soyapango, la alcaldía trabaja para el bienestar de la comunidad como es el caso de la Residencial Regalo de Dios que se está construyendo a un monto de ¢4998,750.00 (equivalentes a US\$ 57,000), a petición de los habitantes de la referida colonia.

Dentro de las obligaciones que tiene el sector industrial, es en lo que respecta a la descarga y característica del vertido, que comprenden la composición de materiales sedimentales, sustancias corrosivas, sustancias alcalinas, sustancias tóxicas, detergentes, aceites y grasas, colorantes, sustancias inflamables o explosivas, que deben de corregir dentro de los límites permisibles de descarga, pero el problema es que todavía no ha entrado en vigencia la Norma Salvadoreña CONACYT para la descarga de aguas residuales y cuerpo receptor, que será objeto de estudio para investigaciones futuras en donde se ocupen de ello una vez haya entrado en vigor dicho cuerpo legal. Desde 1996 está elaborado este proyecto y que lamentablemente no le han dado prioridad, que deberían de hacerlo lo más pronto posible ya que la situación ambiental de nuestro país es muy crítica.

El artículo 61 del Decreto 50 regula que tanto las entidades, personas naturales o jurídicas encargadas de la explotación de una red de alcantarillado sanitario, están obligadas a sujetarse a las normas sobre control de vertidos a sistemas de alcantarillado sanitario que dicten ANDA y MSPAS; pero al ver esta disposición como se ya se sabe que la red de alcantarillado sanitario es obsoleta poco se hace para evitar la contaminación del recurso hídrico. Al observar la planta de tratamiento de aguas residuales situado en el Reparto La Campanera, no se hace nada al respecto para contrarrestar el problema de las aguas residuales que a eso debemos de añadirle que el incremento de la población, que por lo tanto se incrementa dicho problema.

El Artículo 7 del Reglamento Especial de Aguas Residuales establece que toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, debe de instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y del presente reglamento; sin embargo, siempre ubicándose en la planta de tratamiento del Reparto La Campanera, como se encuentra en estado de semiabandono, demuestra que poco se cumple dicho artículo y siempre el factor económico obstaculiza su mantenimiento.

4.4 Intervención de Autoridades

4.4.1 ANDA

En nuestro trabajo hemos realizado una exhaustiva investigación sobre la intervención que realiza ANDA, en lo referente al manejo y tratamiento de las aguas residuales. Pudimos constatar que existe personal para contrarrestar el problema de la descarga de aguas residuales en el AMSS. Se han preparado a través de seminarios y además cuentan con una gran experiencia en el campo. La institución cuenta con supervisores que verifican las aguas residuales domésticas, los industriales no. ANDA principalmente es una institución prestadora de servicio de agua potable. Los supervisores no imponen multas, esta corresponde al MARN, pero este a su vez delega en el MSPAS. ANDA se limita a observar, no impone multa porque no es un ente regulador como lo es el MSPAS y MARN, se puede concluir que sí existe personal capacitado técnicamente para contrarrestar el problema. El problema principalmente es

la falta de recursos económicos, El Salvador es un país subdesarrollado en el cual no existe interés gubernamental por resolver el problema. Los recursos con los que cuenta la institución se destinan hacia otras actividades, se priorizan necesidades y al final el problema que representan la descarga de aguas residuales sin tratamiento no ocupa un lugar dentro de las prioridades institucionales. Este problema no se da solamente en nuestro país, sino también a nivel de Latinoamérica.

Según el artículo 17 del Decreto No. 50, además una serie de artículos entre los que se encuentran en primer lugar el artículo 35, en donde regula que se podrá efectuar descargas de residuos sólidos, líquidos o gaseosos cuando de conformidad a los objetivos de calidad no se perjudiquen las condiciones físico-químicas y biológicas del medio acuático receptor; 61 88 y 98 establece que ANDA por medio de este decreto regulará la descarga de los vertidos industriales, los requisitos que deben llenar las industrias que vierten en los alcantarillados, además los límites permisibles. En la realidad existe una Unidad de Vertidos Industriales que está adscrita al Comité Ejecutivo Protector del Recurso Hídrico (CEPRHI), pero es muy poco lo que esta hace para darle cumplimiento al mencionado decreto 50, que prácticamente nada, simplemente un registro e inspección, por ejemplo las industrias hacen sus descargas mediante el alcantarillado y estos no tratan sus aguas residuales, aunque cometen la infracción al contaminar estos no son sujetos de sanciones por parte de ANDA o CEPRHI, aunque está establecido en el Decreto 50, de acuerdo con los artículos 74, 75

y 76 especialmente para el caso. Se puede concluir que estas dos instituciones son figuras decorativas.

Se hacen campañas masivas para evitar la contaminación de nuestros recursos hídricos pero estas no cumplen sus objetivos porque en realidad las instituciones encargadas como ANDA, MSPAS por mencionar algunos no hacen cumplir el reglamento sobre la cantidad del agua en sus apartados sobre las sanciones a las personas infractoras sean estas jurídicas o naturales.

En el Decreto 50 encontramos varios artículos entre ellos se encuentran el 9, 10 y 11 en donde se menciona que el problema que representa la descarga de aguas residuales, será regulado por la autoridad competente y ahí se menciona que será un ente interdisciplinario (Oficina Conjunta), participarán instituciones como ANDA, MAG, MSPAS (que es lo que constituye el CEPRHI) que incluye al ex-Ministerio del Interior ahora Ministerio de Gobernación e incluso instituciones públicas descentralizadas.

En nuestra realidad actual esta constituye CEPRHI, pero como lo mencionamos anteriormente esta no tiene una participación beligerante. Esta institución se limita a llevar un registro y hacer inspecciones en diferentes industrias, proyectos, aunque el Decreto 50 lo establece le se le hacen una advertencia que es lo que más que pueden llegar, ya que no tiene poder sancionatorio. Debemos también de tomar en cuenta que este decreto 50 está desactualizado con la realidad nacional, porque las multas oscilan

entre los ¢1,000 a ¢3,000 tomando en cuenta que nuestro medio ambiente se deteriora aún más. La coordinación más efectiva que tiene ANDA con otras instituciones se puede decir que es con las alcaldías. En mucho de los casos se les obstaculiza su trabajo, se tiene que corregir su descarga.

En ANDA se pudo indagar que en la institución se considera que esta debe ser garante de la no contaminación de los recursos hídricos que es el MARN como institución protectora del medio ambiente y a la vez en el MARN nos damos cuenta, que no existen recursos destinados a combatir el problema y a la vez en ANDA buena parte de la responsabilidad.

Es pertinente también subrayar, que existe en la institución tecnológico actualizado y apropiado para el tratamiento de aguas residuales, existen equipos de aireación para los lodos activados, pero no es conveniente debido a su costoso mantenimiento, lo mejor es trabajar con tecnología apropiada como por ejemplo, gravedad sin energía eléctrica, fases de pretratamiento, es decir tratamiento hacia abajo.

Específicamente el AMSS no tiene plantas de tratamiento, las que existen están en ciertas urbanizaciones localizadas en la periferia y lo que representa un 10% a nivel nacional.

En nuestra investigación en ANDA encontramos algunas recomendaciones que fueron sugeridas para contrarrestar el problema. En primer lugar, que las industrias corrijan sus descargas que le den tratamiento a sus vertidos; que en sus propias plantas de tratamiento. Además que las aguas residuales sean de tipo municipal y así darles un solo tratamiento. También una coordinación de todos los entes encargados del problema pero esto es muy difícil porque cada quien piensa por sus propios intereses y el problema no lo consideran prioritario y por lo tanto no llegan a acuerdos.

El CEPRHI como institución interdisciplinario está adscrito a ANDA a través de la Unidad Ejecutora para la Descentralización y Reconstrucción (ANDA/UDES) que tiene la función de Inspectoría Sanitaria y Área de Regulación, que según voceros de la unidad fue creada hace aproximadamente dos años. La forma de trabajar por parte de ellos es que se llenan dos fichas de registro, la primera de ellas es una FICHA DE REGISTRO DE VERTIDOS INDUSTRIALES, en su visita previa a la industria o proyecto en donde se le pregunta la actividad que realizan, nombre de la sociedad, su dirección y las características que contiene el vertido como son por saber el porcentaje de materiales sedimentales, sustancias corrosivas, sustancias alcalinas, sustancias tóxicas, detergentes, aceites y grasas, colorantes, sustancias inflamables o explosivas; se anota el lugar en donde se descarga el vertido, y el tipo de tratamiento que se le da. También un dato muy importante es que deben de contar con un Permiso Ambiental extendido por el MARN. Por último la otra ficha que se llena es la de REGISTRO Y CONTROL DE VERTIDOS INDUSTRIALES, es una Ficha de Inspección, en donde la

utilizan en el Laboratorio de las muestras que se realizaron a las visitas con la ficha anterior, después que una vez tengan los resultados del muestreo regresan al lugar donde realizaron la visita advirtiéndoles que tiene que corregir su proceso de tratamiento (Ver Anexos 6 y 7).

4.4.2 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

De acuerdo con la información que se obtuvo, el MSPAS cuenta con personal a nivel nacional pero que no sólo ve esa temática. Son inspectores técnicos de calidad ambiental que se encuentran distribuidos en todas las unidades de salud (352) en esas no solo son inspectores para aguas residuales, sino que también la contaminación del agua, la calidad del agua para tomar, entre otras actividades y no solo específicamente para aguas residuales. Porque además vigilan supervisión de alimentos, supervisan las diferentes industrias y ven todos esos componentes. En el tema de las aguas residuales, el tiempo no es suficiente y se ocupan prioritariamente de la competencia es la vigilancia de la calidad del agua y lo que sucede es que no hay norma Norma Salvadoreña Obligatoria de Aguas Residuales (CONACYT) porque no está aún vigente.

En cuanto a la vigilancia del cumplimiento del Decreto 50, cuando se creó el CEPRHI no estaba el MARN que es el que tiene más competencia por ser un problema ambiental. Se la Oficina Conjunta se reúne cada semana y hacen visitas pero con las solicitudes que se llegan a la Oficina Conjunta para supervisar con los problemas que se

da con el recurso hídrico, es decir, la Fiscalía General de la República (FGR) solicita al MSPAS y este emite una resolución la cual es firmada por todos los representantes del CEPRHI y estas son enviadas a las diferentes instituciones del Estado que tienen que ver, con el problema.

En cuanto a la coordinación que el MSPAS hace con ANDA, MARN etc.; con los ministerios que conforman el CEPRHI se les ha invitado al MARN para que vayan a las inspecciones juntos pero alegan que no tienen mucho personal, por eso es que pocas veces no los han acompañado. Han tenido coordinación entre con el MARN y con las alcaldías, pero con estas últimas de acuerdo a su versión es muy poca porque cuando les solicitan los apoyan por asuntos de denuncias o por cualquier cuestión técnica en que se les apoyara pero la verdad, es que ha sido poco. La FGR, el MARN y la PDDH les ha solicitado en que los apoyen en visitas técnicas como el Viceministerio de vivienda y algunas personas particulares que les envían la solicitud escrita, programan para hacer visitas. El MSPAS cuenta con 500 inspectores a nivel nacional en salud, los cuales coordinan con las diferentes alcaldías.

4.4.3 Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

La institución como tiene pocos años desde su existencia en 1997, le falta mucho por hacer a la institución quien es la responsable para el cuidado del medio ambiente. No se ha podido acceder a la información deseada, pero tiene un reto mayor para contrarrestar el problema de las aguas residuales. Desde que se llegó al MARN se le ha

planteado sobre tema en estudio, pero por razones de estricta seguridad y confidencialidad no se ha podido abarcar mucho, le falta mucho por recorrer tomando en cuenta que las administraciones anteriores le han dejado como herencia el problema de las aguas residuales, esperamos que por el bien de nuestro medio ambiente.

Lo único que se ha podido tener acceso y según argumentos de dicha cartera de Estado, a través de la Unidad de gestión Ambiental es en donde se entregan los Permisos Ambientales y los estudios de Impacto Ambiental. Y actualmente se está desarrollando el Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en El Salvador (FORGAES), que está basado en un convenio entre el Gobierno de El Salvador y la Unión Europea. De acuerdo con funcionarios, el proyecto en mención inició sus operaciones en Agosto 2002 y finalizará en Julio de 2007 y que está fortaleciendo la gestión ambiental en nuestro país a través de acciones dirigidas a mejorar o implementar procesos que establezcan un marco normativo coherente y armonizado de la gestión ambiental.

Se han considerado como componentes estratégicos la educación ambiental y la participación ciudadana, la armonización del marco institucional y normativo, la gestión del recurso hídrico, la institucionalización del enfoque de género en la gestión ambiental y el fortalecimiento e implementación del Sistema Nacional del Medio Ambiente (SINAMA) y la gestión del riesgo en el país.

Uno de los componentes del FORGAES es la Protección del Recurso Hídrico, que se basa principalmente en la coordinación entre instituciones involucradas en el manejo y protección del recurso hídrico, a través de metodologías de realización de estudios sobre áreas protegidas, red de monitoreo de recursos subterráneos y capacitación técnica del recurso humano de las instituciones involucradas.

4.4.4 Alcaldías en su caso

De acuerdo al personal de la alcaldía de la ciudad de Soyapango a la cual se consultó en relación al problema, no tienen mayor competencia. De acuerdo con la información que se ha brindado, los principales ríos Las Cañas y el Acelhuate, este último recibe el 80% de las aguas negras del AMSS; están también El Sumpa, Tapachula, Chantecuán, El Sauce y Chagüite. Todos los ríos se encuentran fuertemente contaminados por descargas de aguas servidas de industrias y urbanizaciones. Se tienen alrededor de 230 industrias en el municipio, pero se carece de datos sobre el grado de contaminación que vierten a los ríos. Ello es competencia del MARN, de acuerdo a lo manifestado. DE las tres plantas de tratamiento de aguas residuales presentes en el municipio, pertenecientes a la Urbanización San Francisco, San Ramón y La Campanera, que es en donde se realizó el trabajo de campo de la Observación. La primera fue abandonada, no funciona al igual que la segunda. La tercera ha tenido un funcionamiento irregular según se ha constatado.

Respecto a la situación del alcantarillado de aguas lluvias, servidas y residuales, no se tienen datos precisos pero se sabe que la red es obsoleta y deficitaria. En muchas zonas habitacionales no se posee sistema de drenaje. Se tienen identificadas en el municipio a por lo menos 20 zonas expuestas a inundaciones durante la época de lluvias. A ello contribuye además de lo anterior, el que mucha gente bota basura en las calles y avenidas, contribuyendo a tapar los tragantes. Entre las zonas que se inundan con frecuencia en la temporada de lluvias se encuentran: Comunidad 16 de Marzo, Col. San Cristóbal Oriente, Brisas de San José, Bosques de Matazano III, Col. Santa María, Comunidad El Milagro, Col. 22 de Abril, Comunidad Nueva Esperanza, Final Avenida Prusia y Venecia, Urbanización Sierra Morena I, Comunidad Aragón, Comunidad San Rafael, La Florida, Cantón Buena Vista, Zona del Redondel Unicentro, Col. Las Margaritas, Calle El Guaje, Col. Los Vásquez, Comunidad Pleités, Comunidad Altamira, etc.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En nuestro país si bien es cierto existen disposiciones legales relativas a normar el aprovechamiento del agua, así como su conservación, ya que es un recurso natural no renovable, no obstante, siendo el agua un elemento indispensable para la existencia de toda la vida, animal, vegetal y sobre todo humana, la conservación de la misma no ha sido una de las prioridades de los gobiernos que ha tenido nuestro país, tal es así que el noventa por ciento de las cuencas hidrográficas se encuentran contaminadas.-

La principales fuentes de contaminación del recurso hídrico en el país, además de los desechos sólidos (basura) son las aguas negras o aguas residuales (vertidos industriales y aguas producto del uso humano) las cuales casi siempre no experimentan ningún tipo de tratamiento antes de ser vertidas a los ríos y quebradas, ya que según estadísticas producto de investigaciones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el año 1998 fueron censadas aproximadamente mil cuatrocientos sesenta industrias, de las cuales sólo la cuarta parte de ellas realizaba algún tipo de tratamiento para sus aguas servidas, por lo que hasta esta fecha el número de industrias que no aplican ningún tipo de tratamiento ha aumentado considerablemente.-

En al Área Metropolitana de San Salvador (delimitación geográfica del presente trabajo de investigación) los pocos ríos que atraviesan dicha zona se encuentran saturados de aguas negras que recogen de los municipios que recorren, convirtiéndose en ríos muertos como el Acelhuate y Cañas los cuales no son aptos para darle otro uso más que el de recolectores y conductores de dichas aguas.-

Esta saturación de los ríos y quebradas con aguas negras, además de impedir la utilización de sus aguas causa gran deterioro de la salud humana, pues constituyen focos de infección y contaminación de diversas enfermedades.-

Las principales causas que coadyuvan a la contaminación de los ríos por descarga de aguas residuales son la poca vigilancia que ejercen las autoridades competentes (ANDA, MARN, MSPAS, y las Municipalidades) en la aplicación de sistemas de tratamiento por parte de las industrias y urbanizaciones, y la poca aplicación de las disposiciones relativas evitar la contaminación ambiental del recurso hídrico, así también la falta de coordinación institucional en el manejo del problema de la descarga de aguas residuales, por último el acelerado crecimiento demográfico que tiende a elevar la demanda de urbanizaciones y asentamientos humanos que aumentan los niveles de aguas servidas (de lavanderías, servicios sanitarios, etc.)

Aunado a lo anterior se encuentra el obsoleto sistema de alcantarillado sanitario, que no alcanza a dar cobertura a las necesidades de toda la población, siendo la Administración

de Acueductos y Alcantarillados, por ministerio de ley la institución encargada de su introducción y mantenimiento, lamentablemente no se cuentan presupuesto suficiente para tal fin.

De la investigación de campo realizada se puede determinar que el principal obstáculo que enfrentan las instituciones encargadas de velar por el buen uso y protección del recurso hídrico es la falta de recursos económicos (y por ende recurso humano y tecnológico) para echar a andar políticas y programas de vigilancia y control de implementación de sistemas de tratamiento aplicados para la posterior descarga de aguas residuales en los ríos del Área Metropolitana del gran San Salvador; así también para el mantenimiento de plantas de tratamiento propias de dichas instituciones (ANDA, Municipalidades)

Si bien es cierto las industrias y compañías constructoras de Urbanizaciones tienen por obligación tramitar un permiso para comenzar a trabajar, y previo a la obtención de ese permiso deben presentar Estudio de Impacto Ambiental y dentro de su infraestructura deben destinar una parte para la aplicación de algún tipo de tratamiento para las aguas servidas como ejemplo, la construcción de plantas de tratamiento, en la mayoría de casos esos requisitos sólo son llenados para la obtención del permiso respectivo y no se desarrollan, o no se les da seguimiento, así pudimos constatar que la mayoría de industrias que generan algún tipo de agua residual (curtiembres, productos químicos, procesadoras de café, papel) arrojan directamente sus aguas residuales a las cuencas de

los ríos más cercanos, (Acelhuate, Cañas, entre los más contaminados) o lo hacen indirectamente al evacuarlas por la red de alcantarillado de ANDA, así también existen industrias que clandestinamente arrojan sus aguas residuales a las cuencas hidrográficas y escapan a los registros de las diversas instituciones (ANDA; Municipalidades, MSPAS, MARN). A pesar que como se pudo observar en la presente investigación, cuando hacen las muestras de laboratorio la contaminación aumenta y si no se cuenta inmediatamente con una Norma Salvadoreña CONACYT difícilmente nuestra país pueda tomar un buen rumbo para una verdadera Política Nacional de Aguas Residuales.

De las pocas plantas de tratamiento que se encuentran en el AMSS, sólo dos o tres se encuentran funcionando completa o parcialmente entre ellas la planta de Tratamiento de Nejapa, que funciona en su totalidad y recibe descargas de otros municipios, la de Tonacatepeque y la Planta de Tratamiento del Reparto La Campanera que funciona parcialmente pues la mitad de sus instalaciones se encuentran en abandono. A medida que la población aumente los recursos naturales renovables escasean, lo que implica tomar las medidas del caso, algunas urbanizaciones están construyendo al mismo tiempo plantas de tratamiento, pero el punto en discordia es que se les de mantenimiento, porque lamentablemente el Estado por sí solo no puede por falta de presupuesto, lo cual falta camino por recorrer.

El mal uso que se le ha dado al recurso hídrico y el deterioro ecológico (deforestación de zonas que abastecen las vertientes del agua que utiliza el AMSS) han provocado la

sobreexplotación de las fuentes de aguas (superficiales y subterráneas) no obstante ello no se ha tomado en cuenta que el minimizar el daño que se causa al descargar aguas residuales a los pocos ríos que tenemos, contribuiría a la explotación de los mismos, no para consumo humano sino para otros usos, ya que las aguas tratadas tendrían una menor cantidad de contaminantes; pero la dispersa normativa encargada de reglar estas descargas de aguas residuales hasta la fecha es letra muerta por su inaplicabilidad debido a diversos factores, entre ellos la poca asignación de recursos económicos y la falta de coordinación entre las instituciones competentes en la materia (MSPAS, ANDA, MARN).-

La contaminación de los ríos y fuentes de agua superficiales y subterráneas es un proceso irreversible, pero que puede ser controlado para minimizar los daños futuros, sin embargo es una tarea de difícil o imposible realización dado que las industrias no ven ningún beneficio al destinar parte de sus recursos económicos a la construcción de plantas de tratamiento, aun cuando las que existen en nuestro país no utilizan mayor tecnología y se han quedado con las técnicas de filtrado, utilizando tanques con aplicación de piedra volcánica y otros materiales rústicos, y no existe disposición de las autoridades ni del gobierno central para obligar a las industrias a adoptar sistemas de tratamiento para las aguas residuales que producen.-

Por último en lo que respecta a las instituciones en primer lugar como ANDA, esta debe de tomar el rol que le corresponde pero reiteramos, necesita de más presupuesto para el

mantenimiento de las redes de alcantarillado. El MSPAS ante los grandes problemas que afecta la salud de los habitantes, tiene un trabajo muy saturado a veces problemas como el dengue, las neumonías le quitan tiempo para atender la problemática de las aguas residuales, para verificar su calidad después de un proceso de saneamiento. El MARN, aunque tiene pocos años de existencia para la administración de una buena gestión ambiental, en los años anteriores les dejaron de herencia de los ríos contaminados, a pesar de que existe un nuevo Reglamento Especial de Aguas Residuales así como también como las Normas de Calidad Ambiental, lamentablemente se encuentran estancados las solicitudes por parte de las personas naturales o jurídicas que presentan a dicha cartera de Estado para que obtengan su Permiso Ambiental.

Si bien es cierto que existe normativa aplicable al tema de investigación, esta se encuentra dispersa en las leyes y reglamentos de las instituciones, lo que hace difícil aplicarla en un procedimiento definido para un caso determinado; a esto podemos agregar que la mayoría de la normativa vigente establece sanciones, no se desarrolla el procedimiento y únicamente encontramos un procedimiento en la Ley de Medio Ambiente en los artículos 91 y siguientes, que incluso deja vacíos por ejemplo que no establece el plazo para emitir la resolución correspondiente.

Así también no se ha establecido claramente en la ley, ante qué funcionario o dependencia del MARN se iniciará el procedimiento administrativo sancionatorio, ya que el artículo 91 de la Ley de Medio Ambiente, solo indica que se iniciará ante el

MARN y el artículo 93 de la misma Ley, establece que la instrucción del procedimiento se ordenará mediante resolución que entre otros requisitos se indicará. El funcionario que ordena la instrucción con expresión del lugar y fecha de la resolución, no indicando qué funcionario.

Si bien es cierto, el Código Penal en sus artículo 255, 256 y 257 contempla los delitos de la contaminación ambiental, Contaminación Ambiental Agravada y Contaminación Ambiental Culposa respectivamente, en relación con los artículos 105, 106 de la Ley de Medio Ambiente, contemplan la responsabilidad penal y la acción penal que tendrá lugar en caso de infringir las disposiciones establecidas en la referida ley; la aplicación de la ley penal se ve obstaculizada en algunos casos en virtud que el artículo 263-A siempre del Código Penal, establece las Condiciones Objetivas de Procesabilidad, que expone que para que proceda la acción penal en los delitos antes mencionados es requisito sine qua non, que se agotan los procedimientos administrativos que establece la Ley de Medio Ambiente.

5.2 Recomendaciones

Dentro de la políticas gubernamentales es necesario incluir aquellas tendientes a la protección y recuperación del recurso hídrico en virtud que este es indispensable no sólo para la existencia de la vida en general sino también para que aquellas industrias que descargan sus aguas residuales en los cauces de los ríos sin importarles el agotamiento de este recurso, sigan operando.-

La implementación de una Política Global de Manejo de las aguas residuales permitirá a toda la población salvadoreña la obtención de beneficios que incluyen:

- Mejoría general de la salud pública y de la calidad de vida de la población
- Protección del recurso agua y de sus usos potenciales.
- Mejoría gradual del estado de la fauna y flora acuática y de los cuerpos receptores.
- Recuperación de ciertos usos perdidos del recurso agua.
- Disminución de la contaminación de los suelos que sirven de medios receptores .
- Medio ambiente mas seguro para la población, recursos naturales de mayor calidad, lo cual hará aumentar la productividad de los procesos de producción.

A fin de responsabilizar a las autoridades (ANDA, MARN, MSPAS, los que integran en CEPRHI y Municipios) en el campo de gestión de las aguas residuales, éstas deberían participar en el establecimiento del orden de prioridad de los proyectos de saneamiento y ser consultadas sobre los aspectos técnicos, organizativos y administrativos de dichos proyectos. De esta manera las autoridades serán más responsables frente a los ciudadanos, podrán evaluar adecuadamente las obligaciones y los beneficios asociados al saneamiento.

Par el buen funcionamiento de la Política Global de Manejo de Aguas Residuales será de primordial importancia que se establezcan prioridades en los programas de ampliación de las redes de alcantarillado existentes en relación a las necesidades de los usuarios, y

que se determinen plazos realistas de inversión para la ejecución de los trabajos. Estos lo que aumentará la cantidad y la calidad de los servicios de alcantarillado.

Para proteger la salud pública y favorecer una higiene elemental, es importante que las aguas residuales producidas por una población sean evacuadas sin estar en contacto con las mismas, de allí la importancia de las redes de alcantarillados sanitario subterráneos o de fosas sépticas.

Para implementar una política global y valorizar lo más posible las importantes inversiones en obras de saneamiento, es primordial contar con una red de profesionales calificados, capaces de tomar la responsabilidad de planificar y construir las instalaciones requeridas y operarlas a fin de obtener los resultados esperados. Para lograr esto, será necesaria la implantación de ciertos programas de información para brindar a los futuros ingenieros sanitarios, técnicos y operadores salvadoreños la información teórica y la experiencia práctica sobre los procedimientos y conocimientos necesarios para el buen funcionamiento de obras de saneamiento, para lo cual primero deben destinarse suficientes recursos económicos.

Las industrias, comercios e instituciones deberían también ser informados de su rol en la política global. Será necesario sensibilizarlos en materia de costos y consecuencias económicas y ambientales de sus comportamientos nefastos para estimular su participación en los programas de intervención en su campo de competencia. Además las

industrias y comercios deben de corregir su vertidos y ampararse al cumplimiento de la ley y de los reglamentos vigentes, especialmente a las puertas de un Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos, las carteras del MARN, MSPAS, MAG y ANDA, deben de tomar cartas en el asunto, porque de aprobar el congreso dicho instrumento jurídico, vendrían muchas empresas transnacionales y multinacionales porque deben de tener cuidado su ubicación si no afectan los campos y la salud de los pobladores rurales.

Será importante que las poblaciones rurales sean educadas sobre la necesidad de utilizar las letrinas existentes y de invertir en la instalación de fosas sépticas en lugar de utilizar drenajes para evacuar sus aguas negras en los ríos y quebradas, que es una solución más adecuada a largo plazo.

Será necesario la puesta en marcha de una campaña de sensibilización y de educación bien estructurada dirigida a toda la población acerca de la implantación de la política global de manejo de aguas residuales, inversión estratégica para el éxito de la política.

A fin de lograr el éxito de la política global de manejo de aguas residuales, es primordial para que las industrias que producen las aguas residuales más contaminadas contribuyan al esfuerzo de saneamiento; instalando sistemas de tratamiento eficaces y con un buen rendimiento, puesto que las industrias son las que más generan aguas residuales en todo el territorio.

La población salvadoreña urbana y rural, así como las industrias, comercios y instituciones deben tomar conciencia de los efectos devastadores de las aguas no tratadas que ellos descargan y de su rol en el éxito de las políticas. En consecuencia, la implantación de un programa de sensibilización y educación que alcance una clientela diversificada es primordial, para incorporar información sobre los efectos en la salud y el medio ambiente que tienen las aguas residuales no tratadas que ellos descargan, así como las medidas accesibles para corregirlos. Además, las municipalidades deberán participar en la sensibilización de sus ciudadanos.

Un grupo muy importante de la población que asegurará el éxito de la política a largo plazo, son los niños, ya que las nuevas generaciones son las más abiertas a cambiar la mentalidad y adoptar un comportamiento respetuoso del medio ambiente, lo que puede influir gradualmente en el comportamiento de los padres.

Es necesario que exista coordinación entre las diversas instituciones encargadas de alguna manera del manejo, distribución, y conservación del recurso hídrico, a efecto de que la vigilancia y regulación de las actividades que realizan las industrias sea eficaz, así también que se impongan adecuadamente las sanciones a las personas jurídicas que transgredían las normas jurídicas tendientes a la regulación de las descargas de aguas residuales y a la contaminación ambiental en general.

Es necesario que el Gobierno de El Salvador, al menos en este período 2004-2009, apruebe de una vez por todas la Norma CONACYT de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor, para que así tanto el MARN como el MSPAS, vigilen su cumplimiento.

Que el Artículo 263-A del Código Penal sea reformado en cuanto a permitir que la persona que sea reincidente en este tipo de conducta, pueda ser procesado aún cuando no se haya agotado la vía administrativa, lo que permite a la Fiscalía General de la República (FGR) realizar su atribución correspondiente en la defensa de la legalidad y la investigación del delito.

Es necesario la unificación de la legislación dispersa relativa a la disposición y tratamiento de aguas residuales.

Las sanciones a imponer a las personas jurídicas o naturales que infringen las leyes de regulación sobre tratamiento de aguas residuales, deben ser más cuantiosas en cuanto al monto económico.

El marco jurídico que regula el tratamiento y disposición de aguas residuales debería estar fundamentado en el Principio de Prevención y no fundamentado en el Principio de “quién contamina paga” y/o “reparación del daño”.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS

AGUILAR MOLINA, Mario. “Legislación de Aguas”. Primera Edición. Ediciones Ultimo Decenio, San Salvador, Noviembre de 1993.

CHICO ISIDRO, José Manuel. “Inspección Medioambiental de Actividades Industriales”. Segunda Edición. Editorial Dykinson, S.L. Madrid, 2000.

HENRY, J. Glynn y otro. “Ingeniería Ambiental”. Traducida al español por Héctor Javier Escalona y García. Segunda Edición. Prentice Hall, México, 1999.

MACERA, Bernard-Frank. “El Deber Industrial de respetar el ambiente. Análisis de una situación pasiva de Derecho Público”. Marcial Pons. Ediciones Jurídicas y Sociales, S.A., Madrid, 1998.

MATEO, Ramón Martín. “Tratado de Derecho Ambiental. Volumen II”. Primera Edición. Editorial Trivium, S.A., Madrid, Junio de 1992.

PNUMA. “Control de la contaminación del Agua. Guía para la aplicación de principios relacionados con la calidad del agua”. Traducido e Impreso en el Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. OPS/OMS/. Primera Edición. Editado por Richard Helmer e Ivanildo Hespanhot. Lima, 1999.

OTROS DOCUMENTOS

ESCOBAR, Julio Adalberto y otros. “Prevención, Disminución y Tratamiento de Desechos Líquidos Industriales en El Salvador”. Tesis de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, San Salvador, El Salvador, 1998.

MONTES ARIAS, Mario Wilfredo. “Catastro de Vertidos Industriales y Agroindustriales a nivel nacional”. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en coordinación con la Organización Panamericana para la Salud, 1993.

Organización Panamericana para la Salud. “Diagnóstico sobre la situación actual de los sistemas de vigilancia y control de la calidad del agua bebida. El Salvador”, s.e. Noviembre, 2002.

Separata de I Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, s.e., Noviembre de 1994.

Unidad Ecológica Salvadoreña. Revista Ecológica Salvadoreña, Auspiciado por el Fondo de Iniciativa para las Américas de El Salvador (FIAES). Época II, Número 14, Mayo de 1997.

PERIODICOS

VASQUEZ, Verónica. “Alcantarillas a Cielo Abierto”. Revista Enfoques de La Prensa Gráfica, del 21 de Julio de 2002.

La Prensa Gráfica, 27 de Abril de 2003. “Varias manos buscan rescatar el Río Acelhuate”.

JOVEL, Ronal. “Sin control de las aguas residuales. Primera Parte”. El Diario de Hoy, Miércoles 24 de Septiembre del 2003.

JOVEL, Ronal. “Sin control de las aguas residuales. Segunda Parte”. El Diario de Hoy, jueves 25 de septiembre del 2003.

El Diario de Hoy, 23 de Febrero del 2004. “Se unen para mejorar ambiente”.

Suplemento Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El Diario de Hoy, 21 de Julio de 2004.

El Diario de Hoy, 21 de Septiembre de 2004. “Tratarán aguas en Distrito Italia”.

PAGINAS WEB

Página web de ANDA: [http://: www.anda.gob.sv](http://www.anda.gob.sv), “Estadísticas en el Saneamiento y Alcantarillado Sanitario, 2002”.

Página web del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: [http://: www.mspas.gob.sv](http://www.mspas.gob.sv), “Manejo de Aguas Residuales y Disposición de Excretas, 2003”.

ANEXO 1

INDUSTRIAS Y AGROINDUSTRIAS REGION METROPOLITANA

No	NOMBRE	CIUDAD	DEPTO.	PROCESO	SITIO DE DESCARGA	TRATAM.	
						SI	NO
1	Prod. Cárnicos, S.A.	Sn. Salv.	San. Salv.	Embutidos	Alcantarillado		X
2	La Tapachulteca	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Embutidos	Alcantarillado		X
3	Super Mercados Selectos	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Embutidos	Alcantarillado		X
4	Productos América	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Embutidos	Alcantarillado		X
5	Empacadora de Pescado	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Empacadora de Productos Pesqueros	Alcantarillado		X
6	Porqueriza sin nombre	Cuscatlán	Cuscatlán	Engorde de Cerdos	Quebrada		X
7	Esteban Vásquez Méndez	Delgado	Sn. Salv.	Engorde de Cerdos	Quebrada en Calle Suiza		X
8	Porqueriza sin nombre	Guazapa	Sn. Salv.	Engorde de Cerdos	En el mismo terreno		X
9	Quinta Santa Teresa	Guazapa	Sn. Salv.	Engorde de Cerdos	En el mismo terreno		X
10	Porqueriza sin nombre	Mejicanos	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Quebrada		X
11	Los Ortega	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Quebrada		X
12	Porqueriza	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Predio contiguo		X
13	Porqueriza sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	A la calle		X
14	Porqueriza sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Canaleta de Aguas Luvias		X
15	Porqueirza sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Predio Contiguo		X
16	Santos Rodríguez	Soyapango	Sn. Salv.	Engorde de Cerdos	En el mismo terreno		X
17	Julio González	Soyapango	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Quebrada		X
18	Félix Sánchez	Soyapango	Sn. Salv.	Engorde de cerdos	Canaleta de Aguas Lluvias		X
19	Marco Tulio Heno	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Engorde de ganado	En el mismo terreno *		
20	Saúl Perdomo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Engorde de ganado	Alcantarillado		X
21	Establo sin nombre	Guazapa	Sn. Salv.	Engorde de ganado	En el mismo terreno *		
22	Establo sin nombre	Guazapa	Sn. Salv.	Engorde de ganado	En el mismo terreno *		
23	Granja sin nombre	Delgado	Sn. Salv.	Engorde de pollos	Predio Baldío		X
24	Granja sin nombre	Delgado	Sn. Salv.	Engorde de pollos	Alcantarillado		X
25	Granja Avícola	Sn. Salv.	San. Salv.	Engorde de pollos	En el mismo terreno		X
26	La Favorita	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Acido Sulfónico	Alcantarillado		X

27	Mecafé	Nejapa	Sn. Salv.	Beneficio de Lavar Café	Quebrada/Alf.Río Sn. Antonio		X
28	San Jerónimo	Nejapa	Sn. Salv.	Beneficio de Lavar Café	Río San antonio		X
29	Santa Clara	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Beneficio de Lavar Café	Alcantarillado		X
30	Prusia	Soyapango	Sn. Salv.	Beneficio de Lavar Café	Lagunamientos-Río Las Cañas		X
31	Agua Caliente	Soyapango	Sn. Salv.	Beneficio de Lavar Café	Río Acelhuate		X
32	Cromadora Salvareña	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Cromado de Metales	Río Acelhuate		X
33	El Ave Fénix, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Cromadora y Niqueladora	Alcantarillado		X
34	Tenedería La Providencia	Delgado	Sn. Salv.	Curtiembre	Río Acelhuate		X
35	Tenería Salvadoreña	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Curtiembre	Queb. Las Conchas/alf Río Acelhuate		X
36	Oviedo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Curtiembre	Queb. Las Conchas/alf.Río Acelhuate		X
37	Arango	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Curtiembre	Queb. Las Conchas/alf.Río Acelhuate		X
38	Urvia	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Curtiembre	Queb. Las Conchas/alf.Río Acelhuate		X
39	Tenería Americana	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Curtiembre	Queb. Las Conchas/alf.Río Acelhuate		X
40	Caficultores La Unión de R.L.	Sgo.Texgo.	Sn. Salv.	Delpulpadora de Café	Pozo resumidero		X
41	Destilería Salvadoreña	Apopa	Sn. Salv.	Destilería de Alcohol	Río Las Cañas		X
42	Admón. De Rentas	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Destilería de Alcohol	Río Acelhuate		X
43	Talleres Mona	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Elaboración de Art. Metálicos	Alcantarillado		X
44	Maderas y Metales	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Elaboración de Trofeos Metálicos	Alcantarillado	X	
45	Industrias Kiss	Mejicanos	Sn. Salv.	Embasado de Frijol Molido	Alcantarillado		X
46	Tropigas de El Salvador	Soyapango	Sn. Salv.	Embasado de Gas Propano	Alcantarillado		X
47	La Indiana	Apopa	Sn. Salv.	Embutidos	Quebrada/ Alf. Río Tomayate		X
48	La Unica	Mejicanos	Sn. Salv.	Embutidos	Quebrada/Afl. A Río San Antonio		X
49	Prod. Deliciosos de la Carne	Mejicanos	Sn. Salv.	Embutidos	Quebrada/Afl. a Río San Antonio		X
50	Prolaza	Mejicanos	Sn. Salv.	Embutidos	Alcantarillado		X
51	El Buen Pastor	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Engorde de Pollo	Alcantarillado		X
52	Julio González	Soyapago	Sn. Salv.	Engorde de Pollo	Quebrada		X
53	Granja Lourdes	Tonacatep.	Sn. Salv.	Engorde de Pollo	Quebrada		X
54	Granja Chaparral	Tonacatep.	Sn. Salv.	Engorde de Pollo	Quebrada		X
55	San Carlos	Tonacatep.	Sn. Salv.	Engorde de Pollo	Predío Baldío		X
56	Granja Jardín	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o Prod. De Huevos	En el mismo terreno		X
57	Granja Martita	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o Prod. De Huevos	En el mismo terreno		X

58	Granja sin nombre	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o Prod. De Huevos	Quebrada de Aguas Lluvias		X
59	Granja sin nombre	Nejapa	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De huevos	En el mismo terreno		X
60	Granja Rinaldi	Panchimal	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De huevos	En el mismo terreno		X
61	Avícola Santo Tomás	Sto. Tomás	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De huevos	Quebrada Alf. Del Río El Jocote		X
62	Oasis	Sto. Tomás	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De Huevos	Quebrada Afl. Río El Jocote		X
63	Isaías Huezo	Sto. Tomás	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De huevos	Quebrada Afl. Río El Jocote		X
64	Avícola Montserrat, S.A.	Tonacatep.	Sn. Salv.	Engorde de Pollos y/o prod. De huevos	Predio Baldío		X
65	Diana, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fáb. De Frituras y Antojitos	Alcantarillado		X
66	Fáb. De Concentrado	Ilopango	Sn. Salv.	Fáb. Concentrado p/animales	Predio Baldío		X
67	Moore Comercial	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fáb. Concentrado p/animales	Alcantarillado		X
68	Proconsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fáb. Concentrado Premezclado	Alcantarillado		X
69	Michell	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Hule	Alcantarillado		X
70	El Dorado	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Aceites y Grasas C.	Alcantarillado		X
71	La Fabril de Aceites, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Aceites y Grasas C.	Alcantarillado		X
72	Prod. Alimenciticos Continental	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Alimentos Deshidrat.	Alcantarillado		X
73	Aluminios de El Salvador	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Artículos de Aluminio y Anodiz	Río Acelhuate		X
74	Industrias de Aluminio	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Artículos Decorativos	La Calle		X
75	Industrias de Aluminio	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Artículos Decorativos	A la calle y al alcantarillado		X
76	Matricería Roxi, S.A.	Delgado	Sn. Salv.	Fab. De Artículos Plásticos	Fosas Sépticas		X
77	Mike Mike	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Art. De cuero y plástico	Alcantarillado	X	
78	Baterías Superior	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Baterías	Alcantarillado		X
79	Baterías Rayo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Baterías	Alcantarillado		X
80	Baterías de El Salvador	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Baterías	Quebrada		X

81	La Tropical	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Bebidas Gaseosas	Alcantarillado		X
82	La Cascada	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Bebidas Gaseosas	Alcantarillado		X
83	Embosalva, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De bebidas Gaseosas	Alcantarillado	X	
84	Lasser	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Blanqueadores/Ropa	Alcantarillado		X
85	Oliva	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Blanqueadores/Ropa	Alcantarillado		X
86	Productos de Café	Ilopango	Sn. Salv.	Fab. De Café Soluble	Quebrada/Afl. Río Las Cañas		X
87	Cartonera Centroamericana	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Cajas de cartón	Río Acelhuate		X
88	Indusa, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Calcetines	Colector de Aguas Lluvias		X
89	Azteca, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Calcetines	Colector de Aguas Lluvias		X
90	ADOC No. 1	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Calzado	Alcantarillado		X
91	ADOC No. 2	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Calzado	Alcantarillado		X
92	Balco	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Calzado de Hule	Alcantarillado		X
93	La Sirene	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Calzado de Hule	Alcantarillado		X
94	Garbal	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Calzado de Hule	Alcantarillado		X
95	Cajas y Bolsas	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Cartón y Cajas	Río Acelhuate		X
96	La Constancia	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de cerveza	Alcantarillado		X
97	Cigarrería Morazán	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de cigarrillos	Alcantarillado		X
98	Conelca	Ilopango	Sn. Salv.	Fab. De Conductores Eléctricos	Río Las Cañas		X
99	Dulcería	Mejicanos	Sn. Salv.	Fábrica de Confétis	Alcantarillado		X
100	La Americana	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Confétis	Alcantarillado		X
101	Confitería Maya, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Confétis	Alcantarillado		X
102	Dulcería Venus	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Confétis	Alcantarillado		X
103	Sol	Sn. Salv.	San. Salv.	Fab. De Conos y pajillas	Alcantarillado		X
104	Curtis Industrial	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Cosméticos	Alcantarillado		X

105	Carsa	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Cuero Artificial	Alcantarillado		X
106	Químicas Centroamericanas	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Detergente Líquido	Alcantarillado		X
107	Industrias Duraflex	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Fibras Sintéticas	Colector de Aguas Lluvias		X
108	Filtexsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Fibras Sintéticas	Colector de Aguas Lluvias		X
109	Alumicentro	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Focos y Lámparas	Canaleta de Aguas Lluvias		X
110	Comapan	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Harinas y Jaleas	Alcantarillado		X
111	Productos Lácteos	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Helados	Alcantarillado		X
112	Helados Río Soto	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Helados	Alcantarillado		X
113	Heladera Central, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Helados	Alcantarillado		X
114	Inmobiliaria, S.A. de C.V.	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado		X
115	Insinca	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado	X	
116	Textiles Minerva Molins	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilos y Tejidos	Alcantarillado		X
117	Nemtex	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado	X	
118	Martínez y Sapriza	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado		X
119	Industrias Unidas, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Lagunas/contaminada Lago Ilopango	X	
120	Industrias Minerva	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado		X
121	Hilados	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado		X
122	Imaco	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Alcantarillado	X	
123	Tricotextiles, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Colector de Aguas Lluvias		X
124	Textufil	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Hilados y Tejidos	Colector de Aguas Lluvias		X
125	Elastex, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Hilos de Gaucho	Quebrada		X
126	Palmera, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Jabón, Velas y Lejía	Alcantarillado		X
127	Industrias Unisola	Sn. Salv.	Sn. Slv.	Fab. De Jabón y Detergentes	Alcantarillado		X
128	Oliva	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Jabón y Detergentes	Alcantarillado		X
129	Lasser	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Jabón y Detergentes	Alcantarillado		X
130	Jaleas Industriales de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Jaleas	Alcantarillado		X
131	Jaleas	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Jaleas	Alcantarillado		X
132	Destilería Moderna	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Licores	Río Acelhuate		X
133	Destilería Galia	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Licores	Río Acelhuate		X
134	Ind. & Urban, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Licores	Río Acelhuate		X
135	Destilería La Central	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Licores	Río Acelhuate		X
136	Licores de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Licores	Río Acelhuate		X

137	Industrias Caribe	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Medias	Colector de Aguas Lluvias		X
138	Droguería C.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Medicamentos	Alcantarillado		X
139	Bayer Químicas Unidas, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Medicamentos	Alcantarillado	X	
140	Falmar	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Medicamentos	Alcantarillado		X
141	Capri	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Muebles	Alcantarillado		X
142	Chao – OEIN	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Pastas Alimenticias	Alcantarillado		X
143	Sondrio, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Pastas Alimenticias	Río Acelhuate		X
144	Robertoni	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Pastas Alimenticias	Alcantarillado		X
145	Delicia	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Pastas Alim., y Confétis	Alcantarillado		X
146	Kativo Industrial de El Salvador	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Pinturas	Alcantarillado		X
147	Sherwin Williams	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Pinturas	Alcantarillado		X
148	Pinsal	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Pinturas	Alcantarillado		X
149	Sin nombre	Ilopango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Predio Baldío		X
150	Sin nombre	Ilopango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Predio Baldío		X
151	Rinaldi	Panchimal	Sn. Salv.	Fáb. De Productos Lácteos	En el mismo terreno		X
152	Sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	A la calle		X
153	Sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	En terreno propio		X
154	Sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Quebrada Inmediata		X
155	Nino Panzachi	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Alcantarillado		X
156	Dinal, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Alcantarillado		X
157	Distribuidora	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fáb. De Productos Lácteos	Alcantarillado		X
158	La Selecta	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Alcantarillado		X
159	San José	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Arenal Montserrat y Alcantarillado		X
160	San Buena Ventura	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Alcantarillado	X	
161	Oscar González	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Predio Baldío		X
162	Roberto Mancía	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Predio Baldío		X
163	Miguel A. Bonilla	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Predio Baldío		X
164	Emilio Díaz	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Lácteos	Quebrada		X

165	Cogefar Inpresit	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Canaleta de Aguas Lluvias		X
166	Saltex	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Canaleta de Aguas Lluvias	X	
167	El Castillo	Mejicanos	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
168	Maconsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Río Acelhuate		X
169	El Progreso	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
170	La Piedra Rocosa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Arenal Monserrat		X
171	El Granito	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Río Acelhuate		X
172	Terrazos	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Río Urbina		X
173	Mina	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
174	La Fé	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
175	Colosal	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
176	San Cristóbal No. 1	Toncatep.	Sn. Salv.	Fab. De Producción de Cemento	Alcantarillado		X
177	Bomina	Ilopango	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
178	Laboratorio Aرسال	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
179	Industrias Químicas de El Salvador	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X

180	Laboratorios Láinez	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
181	Inquiform	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
182	Laboratorio Vijosa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
183	Laboratorios López	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Farmacéuticos	Alcantarillado		X
184	Eureka	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Fibro - Cemento	Río Acelhuate		X
185	Crometal	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Metálicos	Alcantarillado		X
186	Inco	Soyapango	Sn. Savl.	Fab. De Productos Metálicos	Alcantarillado		X
187	Lenox	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Productos Plásticos	Alcantarillado		X
188	Ipsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Productos Polietileno	Alcantarillado		X
189	Imtusa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Prod. PVC	Alcantarillado		X
190	Productos Químicos Industriales	Mejicanos	Sn. Salv.	Fab. De Prod. Químicos p/Textiles	Alcantarillado		X
191	Cefinsa, S.A.	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Prod. De Aluminio	Canaleta de Aguas Lluvias		X
192	Aluminios de El Salvador	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Prod. De Aluminio	Canaleta de Aguas Lluvias		X
193	Operaciones Químicas	Cuscatanc.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	alcantarillado		X
194	Plus – Chemical	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
195	Bayer de El Salvador	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no médicos	Alcantarillado		X

196	Vidrí, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
197	Avelar Hermanos	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
198	Farrar Polichinela	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
199	P.Q.F.S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
200	Espinsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	alcantarillado		X
201	Amical	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
202	Cosméticos López Davison	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
203	Sun – Chemical	Soyapango	Sn. Salv.	Fab. De Químicos no Médicos	Alcantarillado		X
204	Frutsi	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de refrescos	Alcantarillado		X
205	Sunny	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Refrescos	Alcantarillado		X
206	Delipop	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Refrescos	Alcantarillado		X
207	Bonsol, S.A. de C.V.	Ilopango	Sn. Salv.	Fábrica de Ropa	Colector de Aguas Lluvias		X
208	Matex, S.A. de C.V.	Ilopango	Sn. Salv.	Fábrica de Ropa	Colector de Aguas Lluvias		X
209	Industrias Galo, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de ropa	Quebrada		X
210	Creaciones Popeye	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Ropa	Colector de Aguas Lluvias		X

211	El Atleta, S.A.	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Ropa	Colector de Aguas Lluvias		X
212	Sabores Cosco de El Salvador	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Sabores p/Alimentos	Alcantarillado		X
213	Prod. Alimenticios El Negrito	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. De Salsas y Esencias	Alcantarillado		X
214	Tapas y Embases Apopa	Apopa	Sn. Salv.	Fab. De Tapas y Envases	Fosa Séptica y Pozo Resumidero		X
215	Caruso y Cía.	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Tejidos	Colector de Aguas Lluvias		X
216	Rayones de El Salvador	Ilopango	Sn. Salv.	Fábrica de Telas Sintéticas	Colector de Aguas Lluvias		X
217	Cainsa	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Telas y Calcetines	Colector de Aguas Lluvias		X
218	Químico Resol	Delgado	Sn. Salv.	Fábrica de tinta para imprenta	Quebrada Inmediata, Río Acelhuate		X
219	Tintas de El Salvador	Soyapango	Sn. Salv.	Fábrica de Tintas Líquidas	Colector de Aguas Lluvias		X
220	Intusa, S.A. de C.V.	Apopa	Sn. Salv.	Fábrica de Tubos PVC	Fosa Séptica y Pozo Resumidero		X
221	Unión Vinícola Alemana	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Vinos	Alcantarillado		X
222	YKK	Mejicanos	Sn. Salv.	Fábrica de Zippers	Alcantarillado		X
223	Yoshida, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Zippers	Alcantarillado		X
224	Molsa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Harinas de Cereal	Alcantarillado		X
225	Bella Fruta	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Jalea	Alcantarillado		X

226	Direya, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. Pintura y Productos Químicos	Alcantarillado		X
227	Marmolin, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fab. Productos de Mármol	Río Acelhuate		X
228	Industria de Alimentos DIADEMA	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fábrica de Salsas y Mayonesa	Alcantarillado		X
229	Corinca	Soyapango	Sn. Salv.	Fundición de Acero	Alcantarillado		X
230	Yarboss	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fundición de Aluminio y Cobre	A la calle		X
231	Talleres Biolo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fundición de Metal	Alcantarillado		X
232	Talleres Sartí	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Fundición de Metal	Alcantarillado		X
233	Artes Gráficas Industriales	Soyapango	Sn. Salv.	Impresos Industriales	Alcantarillado		X
234	Granja Avícola	Soyapango	Sn. Salv.	Incubadora de Pollos	En el mismo terreno		X
235	Ingenio San Francisco	Aguilares	Sn. Salv.	Ingenio de Caña de Azúcar	Río Acelhuate		X
236	Ingenio El Angel	Apopa	Sn. Salv.	Ingenio de Caña de Azúcar	Río Chacalapa		X
237	Ingenio La Cabaña	El Paisnal	Sn. Salv.	Ingenio de Caña de Azúcar	Quebrada Flor Amarilla		X
238	Ingenio El Castaño	Nejapa	Sn. Salv.	Ingenio de Caña de Azúcar	Río San Antonio		X
239	Ingenio San Esteban	Nejapa	Sn. Salv.	Ingenio de Caña de Azúcar	Río San Antonio		X
240	Luis Felipe Moreno	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Lavado de Envases	Alcantarillado		X

241	Granja sin nombre	Delgado	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Predio Baldío		X
242	Granja Avícola	Mejicanos	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Alcantarillado		X
243	Granja Avícola	Mejicanos	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Alcantarillado		X
244	Granja El Faro, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Alcantarillado		X
245	Avícola Monserrat	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Pozo Resumidero		X
246	Granja El Faro, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Quebrada Aguas Lluvias		X
247	Granja Avícola	Soyapango	Sn. Salv.	Matadero de Aves	A la calle		X
248	Granja Panamá	Soyapango	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Quebrada		X
249	Avícola Salvadoreña	Soyapango	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Alcantarillado		X
250	La Granja	Soyapango	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Fosas en el mismo terreno		X
251	Granja San Benito	Stgo. Texcgo o	Sn. Salv.	Matadero de Aves	Queb. Aguas Lluvias/Lago Ilopango		X
252	Matadero sin nombre	Nejapa	Sn. Salv.	Matadero de Cerdos	Terreno Vacío		X
253	Los Ostorga	Nejapa	Sn. Salv.	Matadero de cerdos	Quebrada	X	
254	Rastro Mun. de Aguilares	Aguilares	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Queb. Los Cocos/Río Acelhuate		X
255	Rastro Mun. de Apopa	Apopa	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Queb. Agua Zarca/Afl. Río Acelhuate		X

256	Rastro Mun. de Guazapa	Guazapa	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Queb. El Infierno/Afl. Río Acelhuate		X
257	La Unica	Mejicanos	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Quebrada/Afl. Río San Antonio		X
258	Rastro Mun. de Mejicanos	Mejicanos	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Quebrada/Afl. del Río San Antonio		X
259	Mataderos de El Salvador	Nejapa	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Campo de Riego		X
260	Rastro Mun. de Nejapa	Nejapa	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Río San Antonio/Río Acelhuate		X
261	Rastro Mun. de Soyapango	Soyapango	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Quebrada/Afl. Río Cañas		X
262	Rastro. Mun. de Tonacatepeque	Tonaca.	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Quebrada/Afl del Río Las Cañas		X
263	Rastro Canino	Sto. Tomás	Sn. Salv.	Matadero de Ganado	Pozo resumidero		X
264	Pan Bimbo	Ilopango	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
265	Pan Victorias	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
266	Pan Rosvill	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
267	La Nueva Pasticería	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
268	Suiza Lucerna	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
269	Flor de Trigo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
270	Carrousel	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Pastelería Industrial	Alcantarillado		X

271	Panificadora La Unica	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
272	El Palacio de Los Postres	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Pastelería Industrial	Alcantarillado		X
273	Pan Bimbo	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
274	D' Rosa	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Pastelería Industrial	Alcantarillado		X
275	Pan Lourdes, S.A. de C.V.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
276	Pan Migueleño	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
277	Pan Presidente	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
278	Elsy's Cakes	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Pastelería Industrial	Alcantarillado		X
279	Pan Lido	Soyapango	Sn. Salv.	Panadería Industrial	Alcantarillado		X
280	Foremost, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Planta Lechera y Derivados	Alcantarillado		X
281	Hispalia, S.A. de C.V.	Delgado	Sn. Salv.	Procesan Cartón y papel	Río Acelhuate		X
282	Exporcasa	Sn. Marcos	Sn. Salv.	Porcesan Productos Pesqueros	Alcantarillado		X
283	San Marino, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Procesan Productos Pesqueros	Alcantarillado		X
284	Prescomar	Soyapango	Sn. Salv.	Procesan Productos Pesqueros	Alcantarillado		X
285	Granja Avícola	Sn. Martín	Sn. Salv.	Producción de Huevos	Terreno Inmediato		X

286	Granja Avícola	Sn. Martín	Sn. Salv.	Producción de Huevos	Terreno Inmediato		X
287	Quinta Las Palmeras	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Producción de Huevos	Alcantarillado		X
288	Establo Rinaldi	Panchim.	Sn. Salv.	Producción de Leche	Predio Baldío		X
289	Establo sin nombre	Sn. Martín	Sn. Salv.	Producción de Leche	Quebrada Invierno		X
290	Delmed	Soyapango	Sn. Salv.	Suministros Médicos	Alcantarillado		X
291	Actual, S.A.	Sn. Salv.	Sn. Salv.	Tintorería	Colector de Aguas Lluvias		X

* Los Desechos Sólidos de este tipo de establecimientos, aunque se les dé un tratamiento sanitario primario, representan una fuente potencial de contaminación hídrica por infiltración o escorrentía.

* Fuente: “Catastro de Vertidos Industriales y Agroindustriales a nivel nacional” de Mario Wilfredo Montes Arias (1993)

ANEXO 2

**Industrias registradas a nivel nacional en la Oficina de Control de Vertidos
Industriales de ANDA**

Rama Industrial	Número de Industrial Registradas	Porcentaje del total de Industrial Resgistradas (%)
Caucho y llantas	2	0.37
Petróleo	2	0.37
Pinturas	3	0.56
Aceites comestibles	2	0.37
Jabón, blanqueadores	5	0.94
Acumuladores eléctricos	3	0.56
Tintas y colorantes	2	0.37
Papel, cartón	4	0.75
Carnes y productos	5	0.94
Bebidas	5	0.94
Metales, fundiciones y cromadoras	11	2.06
Plásticos	11	2.06
Ladrillos, concreto, lozas, cemento	21	3.93
Productos químicos	12	2.25
Alcohol y cerveza	14	2.62
Tenerías	12	2.25
Productos lácteos	17	3.18
Alimentos	74	13.86
Textiles y productos	35	6.55
Laboratorios y droguerías	31	5.80
Beneficios	40	7.49
Productos de harina	94	17.60
Otros	129	24.16
Total	534	100

(Fuente: “Prevención, Disminución y Tratamiento de Desechos Líquidos Industriales en El Salvador”, tesis presentada por Escobar, J.A. y otros de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, 1998)

ANEXO 3

Disposición de Vertidos Industriales según Datos de ANDA

Cuerpo receptor	% de Industrias
Alcantarillado (Sanitario y aguas lluvias)	63.66
Aguas Superficiales	17.61
Ríos, previo tratamiento o depositado en fosas	10.64
No existe vertido	8.073

(Fuente: “Prevención, Disminución y Tratamiento de Desechos Líquidos Industriales en El Salvador”, tesis presentada por Escobar, J.A. y otros de la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, 1998)

ANEXO 4

ACTIVIDAD	COMPONENTE O CARACTERISTICA
Explotación de minas de carbón	Sulfuros (mg/l)
Producción de petróleo crudo y gas natural. Extracción de mineral de hierro. Extracción de piedra, arcilla y arena. Extracción de minerales para abono. Extracción de sal. Extracción de minerales N.E.P. Rellenos sanitarios y otras instalaciones de manejo de desechos	Metales pesados
Extracción de minerales no ferrosos	Metales pesados Cianuros (mg/l)
Evasado y conservación de frutas y legumbres	Plaguicidas
Fábrica y refineras de azúcar	Sulfitos (mg/l), Plomo (mg/l)
Hilado, tejido y acabado de textiles. Fabricación de tejidos de artículos de pulpa. Fábrica de tapices y alfombras. Cordelerías. Fabricación de textiles, N.E.P. Productos de cuero y sudáneos excepto calzado. Calzado de cuero caucho vulcanizado.	SAAM (Mg/l) Color
Curtiembres y talleres de acabado. Preparación y tejidos de pieles	Sulfuros (mg/l) Cromo (mg/l) Color
Fabricación de envases y cajas de cartón y papel. Fabricación de artículos de pulpa, papel, cartón. Imprentas, editoriales e industrias conexas	Plomo (mg/l) SAAM (mg/l) Sulfitos (mg/l) Color
Fabricación de sustancias químicas. Fábrica de resinas sintéticas, Materiales plásticos y fibras, excepto vidrio. Fabricación de pinturas, barnices y lacas. Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos. Fabricación de jabones, preparados para limpieza, cosméticos y otros. Industrias lácteas. Industrias cárnicas Industrias básicas de hierro y acero Industrias básicas de hierro y acero Industrias básicas no ferrosos	Metales pesados Fenoles (mg/l) Coliformes totales Nitrógeno total

<p>Fabricación de cuchillería y herramientas manuales Fabricación de muebles y accesorios metálicos Fabricación de productos metálicos estructurales Productos metálicos N.E.P. excepto maquinaria y equipo Construcción de motores y turbinas Construcción de maquinaria y equipo para agricultura Construcción de maquinaria para trabajar metales y madera Construcción de maquinaria y equipo para industrias, excepto metales y madera Construcción de maquinaria de oficina Construcción de maquinaria y equipo N.E.P. Construcción de maquinaria y aparatos industriales eléctricos Construcción de aparatos y equipos de radio, TV y comunicaciones Construcción de aparatos y suministros eléctricos N.E.P. domésticos Construcción de aparatos y suministros eléctricos N.E.P. Construcciones navales y reparación de barcos Construcción de equipo ferroviario Fabricación de automóviles Fabricación de motocicletas y bicicletas Fabricación de aeronaves Construcción de materiales de transporte N.E.P. Fabricación de equipo profesional y científico e instrumentos de control y medición N.E.P. Fabricación de aparatos fotográficos e instrumentos de óptica Fabricación de relojes Fabricación de joyas y artículos conexos Fabricación de instrumentos de música Fabricación de artículos de deporte y atletismo Industrias manufactureras N.E.P.</p>	<p>Metales Pesados Fenoles (mg/l)</p>
<p>Fabricación de productos diversos derivados del petróleo y el carbón</p>	<p>Sulfuros (mg/l), Fenoles (mg/l), Metales pesados</p>
<p>Expendios de combustibles</p>	<p>Hidrocarburos (mg/l)</p>
<p>Lavanderías y servicios de lavanderías. Establecimientos de limpieza y teñido</p>	<p>SAAM (mg/l) Fosfatos (mg/l)</p>
<p>Crianza de especies menores y ganadería</p>	<p>Huevos de Helminthos y Vertiformes</p>
<p>Fábrica de agroquímicos</p>	<p>Plaguicidas, Nitrógeno total (mg/l) Fosfatos (mg/l)</p>

ANEXO 5

**NORMA
SALVADOREÑA**

NSO 13.07.03:98



AGUA

AGUAS RESIDUALES DESCARGADAS A UN CUERPO RECEPTOR.

CORRESPONDENCIA :Esta norma es una adaptación de la Propuesta de Norma de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor. Ministerio de Salud, El Salvador. Octubre de 1996.

**CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.**

ICS 13.060

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas. # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos: 226- 2800, 225-6222; Fax. 225-6255; e-mail: info@ns.conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados.

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismo de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública durante el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 13.07.03 98 por el Comité Técnico de Normalización 03. La oficialización de la norma conlleva la ratificación por Junta Directiva y el Acuerdo Ejecutivo del Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITÉ 03

René Cruz González	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS
Paula Victoria Barrera	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS
Héctor Alfredo Dueñas	Administración Nacional de Acueductos Alcantarillados, ANDA
Carlos Aguilar Molina	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, MARN
Gloria Marina Galeas	Centro para la Defensa del Consumidor, CDC
Hugo Guerra y Guerra	Hidroconsult-Engineering
Gerardo Lardé	PROCAFE
Italo Andrés Córdova Flamenco	Universidad de El Salvador/EIQ
Emilia de Quintanilla	ASPAGUA
Gregorio Nottingham	Universidad Luterana
Sergio Maravilla	Universidad de El Salvador
Eliú Fernando Flores	Universidad Técnica Latinoamericana
Pedro Salvador Mendoza	ESPINSA
Gonzalo Campos	UNISOLA
Alfredo Pineda	Ingenio el Ángel
Ana Cecilia Hernández	Embotelladora Salvadoreña
Ana Miriam de Huevo	Embotelladora Salvadoreña
Ana Milagro Sandoval	CONACYT
Rafael Lino	CONACYT

1. OBJETO

Esta Norma establece las características y valores físico-químicos, microbiológicos y radiactivos permisibles que debe presentar el agua residual para proteger y rescatar los cuerpos receptores

2. CAMPO DE APLICACION

Esta Norma se aplica en todo el país para la descarga de aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor. Deberá observarse el cumplimiento de los valores permisibles establecidos en esta norma, de forma que no se causen efectos negativos en el cuerpo receptor, tales como color, olor, turbiedad, radiactividad, explosividad y otros

3. DEFINICIONES

- 3.1 Agua residual:** es el agua resultante de cualquier uso, proceso u operaciones de tipo agropecuario, doméstico e industrial, sin que forme parte de productos finales.
- 3.2 Aceite y grasa:** sustancia química no miscible en el agua pero soluble en solventes designados en los métodos de análisis recomendados en esta norma.
- 3.3 Compuestos fenólicos:** son compuestos orgánicos que se clasifican como: mono-di-o-polihídricos dependiendo del número de grupos hidroxidos unidos al anillo aromático del benceno.
- 3.4 Contaminación:** es la alteración de la calidad física, química, biológica y radiactiva en detrimento de la biodiversidad.
- 3.5 Cuerpo de agua:** masa de agua estática o en movimiento permanente o intermitente, como ríos, lagos, lagunas, fuentes, acuíferos, mares, embalses y otros.
- 3.6 Cuerpo receptor:** se refiere al cuerpo de agua expuesto a recibir descargas directas o indirectas.
- 3.7 Descarga:** agua residual vertida a un cuerpo receptor.
- 3.8 Demanda bioquímica de oxígeno (DBO):** cantidad de oxígeno necesaria para la estabilización biológica de la materia orgánica biodegradable.
- 3.9 Demanda bioquímica de oxígeno 5 (DBO5):** cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación biológica de sustancias orgánicas biodegradables presentes en el agua, a los 5 días
- 3.10 Demanda química de oxígeno (DQO):** cantidad de oxígeno necesaria para la oxidación de sustancias de origen inorgánico y la estabilización química de sustancias de origen orgánico presentes en el agua

CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.

- 3.11 Dilución** es el efecto de disminuir la concentración de soluto presente en una solución, aumentando la cantidad de disolvente.
- 3.12 Grupo coliforme total**
- 3.12.1** Cuando se usa la técnica de tubos múltiples de fermentación el grupo coliforme total se define como todos los bacilos anaerobios facultativos, gram-negativos, no formadores de esporas que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas dentro de 48 horas de incubación a $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 3.12.2** Cuando se utiliza la técnica de filtración por membranas, el grupo coliforme total se define como todas las bacterias anaerobias o anaerobias facultativas, gram-negativas, no formadoras de esporas que desarrollan colonias rosadas o rojas con brillo verde metálico en 24 horas de incubación a $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en medio m ENDO BROTH MF.
- 3.12.3** Cuando se usa la técnica del sustrato cromogénico, el grupo coliforme total se define como toda bacteria que posee la enzima β -D-galactosidasa, la cual hidroliza al sustrato cromogénico produciendo un color característico según indicador utilizado.
- 3.13 Grupo coliforme fecal:** se llaman bacterias coliformes termotolerantes y son bacterias que tienen las mismas propiedades de los coliformes totales. A $44.5 \pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 24 horas producen gas en medio EC, colonias azules en medio m-FCBROTH y colonias rosadas o rojas con brillo verde metálico en medio m ENDO BROTH MF.
- 3.14 Industria:** se considera la instalación industrial y sus anexos y dependencias, ya sean cubiertas o descubiertas, que se dediquen a la manipulación, elaboración o transformación de productos naturales o artificiales mediante tratamiento físico, químico, biológico y otros, utilizando o no maquinaria.
- 3.15 Material flotante:** sustancias que permanecen temporal o permanentemente en la superficie del cuerpo de agua limitando su uso.
- 3.16 Parámetro:** aquella característica que puede ser sometida a medición.
- 3.17 Radiactividad:** es la propiedad de determinados elementos químicos (elementos radiactivos) de descomponerse en forma espontánea, liberando energía en forma continua de radiación nuclear: alfa, beta, gamma.
- 3.18 Responsable de la descarga:** persona natural o jurídica que vierte las aguas residuales a un cuerpo receptor.
- 3.19 Sólidos sedimentables:** materia que se deposita por acción de la gravedad en el fondo de cualquier recipiente o cuerpo receptor que contenga agua.

- 3.20 **Sólidos totales o residuo:** cantidad de materia sólida que permanece como residuo, posterior a la evaporación total del agua.
- 3.21 **Sólidos totales disueltos:** se compone de moléculas orgánicas e inorgánicas y iones que se encuentran presentes en solución verdadera en el agua.
- 3.22 **Sólidos suspendidos:** son los sólidos no solubles que representan la diferencia entre los sólidos totales y los sólidos totales disueltos.
- 3.23 **Tratamiento de aguas residuales:** es cualquier proceso físico, químico o biológico, definido para depurar las condiciones de las aguas residuales a través de operaciones, de procesos unitarios preliminares, primarios, secundarios o avanzados a fin de cumplir con las normas establecidas.
- 3.24 **Turbiedad; turbidez:** reducción de la transparencia de una muestra debido a la presencia de partículas extrañas. Se expresan en NTU.
- 3.25 **Vertido:** sinónimo de agua residual.
- 3.26 **Valores máximos permisibles:** son los valores, rangos y concentraciones de los parámetros establecidos en esta norma, que debe cumplir el responsable de cada descarga.

4. ABREVIATURAS

°C	=	Grado celsius ó centigrado
DBO	=	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DQO	=	Demanda Química de Oxígeno
mL	=	mililitro
mL/L	=	mililitros por litro
mg/L	=	miligramos por litro
NTU	=	unidades nefelométricas de referencia
ST	=	Sólidos totales
STD	=	Sólidos totales disueltos
Pt - Co =	=	Unidades platino cobalto
UFC	=	Unidades formadoras de colonias

CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.

5. REQUISITOS

Los niveles máximos permisibles de los parámetros de esta Norma deberán ser alcanzados por medio de los tratamientos respectivos. Para alcanzar dichos niveles no será permitida la dilución.

Tabla 1. Parámetros sobre Valores Permisibles para Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor

Parámetros	Valores máximos permisibles
Aceites y grasas(Aguas domésticas)	mg/L 10
Aceites y grasas(Aguas industriales)	mg/L 20
Aluminio	mg/L 5
Arsénico	mg/L 0.1
Bario total	mg/L 5
Berilio	mg/L 0.5
Boro	mg/L 1.5
Cadmio	mg/L 0.1
Cianuro total	mg/L 0.5
Cinc	mg/L 5
Cloruros	mg/L 500
Cobalto	mg/L 0.2
Cobre	mg/L 1
Coliformes fecales	UFC/100 mL 1 000
Coliformes totales	UFC/100 mL 1 000
Color real	PT/Co 50
Compuestos fenólicos	mg/L 0.001
Cromo hexavalente	mg/L 0.05
Cromo total	mg/L 1
DBO (aguas domésticas)	mg/L 30
DBO (aguas industriales)	mg/L 200 *
Detergentes	mg/L 2
DQO (aguas industriales)	mg/L 400
DQO (aguas domésticas)	mg/L 60
Fluoruros	mg/L 5
Fósforo total	mg/L 3
Herbicidas totales	mg/L 0.1
Hidrocarburos	mg/L 5
Hierro total	mg/L 5
Litio	mg/L 2
Manganeso total	mg/L 2
Materiales flotantes	Ausentes
Mercurio	mg/L 0.005
Molibdeno	mg/L 0.1
Níquel	mg/L 0.2

* Recomendable 60 mg/L.

Continúa

Continuación

Tabla 1. Parámetros sobre Valores Permisibles para Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor

Parámetros		Valores máximos permisibles
Nitrógeno total	mg/L	10
Organoclorados	mg/L	0.05
Organos fosforados y carbamatos	mg/L	0.1
pH	-	5.5 - 9.0
Plata	mg/L	0.2
Plomo	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.5
Sólidos sedimentables	ml/L	1
Sólidos suspendidos (aguas domésticas)	mg/L	60
Sólidos suspendidos (aguas industriales)	mg/L	150
Sulfatos	mg/L	400
Temperatura	°C	35.0
Turbiedad	NTU	100.0
Vanadio	mg/L	1

Tabla 2. Requerimiento para toma de muestras
Recipientes para Muestreo y Preservantes de Componentes en Agua

Parámetros	Recipientes	Preservante	Tiempo de almacenamiento	Vol. Mínimo de muestra
Aceites y grasas	Vidrio	Enfriar 4 °C 5 mL (1+1) H ₂ SO ₄ /L	24 horas	1 000
Acido fenoxiacético herbicida	Vidrio	H ₂ SO ₄ a pH < 2, inferior a 4 °C	Preferible extraer inmediatamente	1 000
Aluminio	Poliétileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Arsénico	Poliétileno	Enfriar 4 °C	6 meses	1 000
Bario	Poliétileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Berilio	Poliétileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Boro	Poliétileno	Enfriar 4 °C	6 meses	1 000
Cadmio	Poliétileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Carbamato (plaguicida)	Vidrio	H ₂ SO ₄ a pH < 4 y 10 g Na ₂ SO ₄ /L muestra	Preferible extraer inmediatamente	2 500
Cianuro	Poliétileno	1 mL NaOH al 10 % / 100 mL muestra	24 horas	500
Cinc	Poliétileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000

Continúa

Continuación

Tabla 2. Requerimiento para Toma de Muestras

Parametros	Recipientes	Preservante	Tiempo de almacenamiento	Vol. Mínimo de muestra
Color	Polietileno	Enfriar 4 °C	24 horas	500
Cromo	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	24 horas	1 000
DBO	Polietileno	Enfriar 4 °C	4 horas	1 000
DQC	Polietileno	Enfriar 4 °C	24 horas	1 000
Fenoles	Vidrio	H ₃ PO ₄ a pH < 4 y 1.0 g CuSO ₄ /L enfriar 4 °C	24 horas	1 000
Fluoruro	Polietileno	Enfriar 4 °C	7 días	300
Fosforo disuelto inorgánico ortofosfato total	Vidrio	Filtrando in situ, usando membrana filtrante de 0.45 um enfriar 4 °C	24 horas	1 000
Hierro	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Litio	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Manganeso	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra		1 000
Mercurio	Vidrio o teflon	1 ml. Conc. H ₂ SO ₄ , 1 ml. solución K ₂ Cr ₂ O ₇ al 5% / 100 mL muestra	1 mes	1 000
Molibdeno	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Niquel	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Nitrógeno amoniacal por Kjeldahl nitrato-nitrito	Polietileno	Enfriar 4 °C	24 horas	1 000
Pentaclorofenol	Vidrio	H ₂ SO ₄ a pH < 4 y 0.5 g CuSO ₄ /L enfriar 4 °C	24 horas	1 000
pH	Polietileno	Ninguno	Preferible tomar de inmediato	200
Plaguicidas organoclorados	Vidrio	Enfriar 4 °C	Preferible extraer inmediatamente	2 500
Plata	Polietileno	0.4 g disódico EDTA/100 mL muestra	10 días	1 000
Plomo	Polietileno	2 ml. Conc. HNO ₃ /L muestra	6 meses	1 000
Selenio	Polietileno	Enfriar 4 °C	6 meses	1 000
Sulfato	Polietileno	Enfriar 4 °C	7 días	1 000

CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.

Tabla 3. Métodos de Análisis para la Determinación de los Parámetros Contemplados en la Norma

Parámetros	Número de referencia Standard Methods	Número de referencia ASTM
Aceites y grasas(Aguas domésticas)	5520	D 3921 - 85(1990)
Aceites y grasas(Aguas industriales)	5520	D 3921 - 85(1990)
Aluminio	3500 - Al	D 857 - 89
Arsenico	3500 - As	D 2972 - 93
Bario total	3500 - Ba	D 4382 - 91
Berilio	3500 - Be	D 3645 - 92
Boro	4500 - B	D 3082 - 92
Cadmio	3500 - Cd	D 3557 - 90
Cianuro total	4500 CN	D 2036 - 91
Cinc	3500 - Zn	D 1691 - 90
Cloruros	4500 - Cl	D 512 - 89
Cobalto	3500 - Co	D 3558 - 90
Cobre	3500 - Cu	D 1688 - 90
Coliformes fecales	9221 y 9222	-
Coliformes totales	-	-
Color real	2120	-
Compuestos fenolicos	5530 y 6420	D 1783 - 91
Cromo hexavalente ¹¹	3500 - Cr	D 5257 - 93
Cromo total	3500 - Cr	D 1687 - 92
DBO (aguas domésticas)	5210	-
DBO (aguas industriales)	5210	-
Detergentes	5710	-
DQO (aguas industriales)	5220	D 1253 - 88
DQO (aguas domésticas)	5220	D 1253 - 88
Fluoruros	4500 - F	D 1179 - 93
Fósforo total	4500 - P	D 515 - 88
Herbicidas totales	6640 y 6651	D 3086 - 85(1990)
Hidrocarburos	6440	-
Hierro total	3500 - Fe	-
Litio	3500 - Li	-
Manganeso total	3500 - Mn	-
Material flotante	2530	-
Mercurio	3500 - Hg	D 3223 - 91
Molibdeno	3500 - Mo	D 3372 - 92
Niquel	3500 - Ni	D 1886 - 90
Nitrógeno total	4500 - N	D 3590 - 89

Continúa

¹¹ Determinación del Cromo Hexavalente por método de ion cromatografico.

Continuación

Tabla 3. Métodos de Análisis para la Determinación de los Parámetros Contemplados en la Norma

Parámetros	Número de referencia Standard Methods	Número de referencia ASTM
Organoclorados	6620	D 3086 - 85(1990)
Organos fosforados y carbamatos	6610	-
pH	4500 - H ⁺	D 1293 - 84(1990)
Plata	3500 - Ag	D 3866 - 92
Piomo	3500 - Pb	D 3559 - 90
Recolección y preservación de las muestras	1060	-
Selenio	3500 - Se	D 3859 - 93
Sólidos sedimentables	-	-
Sólidos suspendidos (aguas domésticas)	2540	-
Sólidos suspendidos (aguas industriales)	2540	-
Sulfatos	4500 - SO ₄ ²⁻	D 516 - 90
Temperatura	2550	-
Trihalometanos	6232	-
Turbiedad	2130	D 1889 - 88
Vanadio	3500 - V	D 3376 - 93

Nota 1. Se recomienda el uso de los métodos "ASTM" y "STANDARD METHODS". Pueden utilizarse también los métodos empleados para los laboratorios acreditados por el CONACYT.

6. CUMPLIMIENTO Y VERIFICACION

Corresponde la vigilancia del cumplimiento de esta norma obligatoria al Ministerio de Salud y Asistencia Social, a través de Dirección de Atención al Medio y al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales; y su observancia a todos los responsables de los vertidos a cuerpos receptores.

La autoridad competente fijará condiciones particulares de descarga, para señalar valores máximos permisibles más estrictos de los parámetros señalados en esta norma.

En caso que aplique, el reglamento respectivo podrá determinar la gradualidad de la aplicación de los parámetros de esta Norma.

CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.

7. DOCUMENTO DE REFERENCIA

MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL Propuesta de norma de las Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor. El Salvador, 1996

- FIN DE LA NORMA -

**CONACYT
NORMA EN CONSULTA PUBLICA
EL SALVADOR, C.A.**

ANEXO 6



Unidad Ejecutora para la Descentralización y Reconstrucción
Inspectoría Sanitaria - Área de Regulación
ANDA/UES

FICHA DE REGISTRO DE VERTIDOS INDUSTRIALES

Nombre de la Empresa: _____

Dirección: _____

_____ Teléfono: _____

Proceso o actividad industrial: _____

Materias primas y sustancias químicas usadas: _____

_____ Consumo promedio de agua por mes en (m³): _____

Representante Legal: _____

CARACTERISTICAS DEL VERTIDO

Materiales Sedimentables: _____

Sustancias Corrosivas: _____

Sustancias Alcalinas: _____

Sustancias Tóxicas: _____

Detergentes: _____

Aceites y Grasas: _____

Colorantes: _____

Sustancias Inflamables o Explosivas: _____

Dirección de punto de descarga: _____

_____ Georeferenciación: _____

Tipo de Sistema de Tratamiento: _____

Permiso Ambiental u otros: _____

Nombre de la persona que informa

Cargo

Firma

Fecha

Inspeccionó

Firma

ANEXO 7



Unidad Ejecutora para la Descentralización y Reconstrucción
Inspectoría Sanitaria - Área de Regulación

ANDA/UEDES

REGISTRO Y CONTROL DE VERTIDOS INDUSTRIALES

FICHA DE INSPECCION

NOMBRE DE LA INDUSTRIA:		
DIRECCION:		
CODIGO CIU:	No. DE REGISTRO ANDA:	FECHA DE INSPECCION / /

STATUS QUO: NUEVA RENUENTE CORREGIDA NO CORREGIDA EN PROCESO

PUNTO DE MUESTREO	PARAMETROS ANALIZADOS EN EL CAMPO			
	TEMPERATURA MUESTRA	TEMPERATURA AMBIENTE	PH	HORA

TIPO DE TRATAMIENTO	PROCESOS UNITARIOS
PRELIMINAR	REJILLA / DESARENADOR / TRAMPA DE GRASAS
TRAT. FISICO QUÍMICO	TANQUE DE FLOCULACION / PRECIPITACIÓN
TRATAMIENTO BIOLÓGICO	LODOS ACTIVADOS/ LAGUNA DE OXIDACIÓN
TRATAMIENTO ANAERÓBICO	RAFA / UASB
OTROS	

OBSERVACIONES

CONSTANCIA DE VISITA
NOMBRE:
FIRMA:
CARGO:
INSPECTOR ANDA: