

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

✓ CSH- LIC. ADMINISTRACION

UNIDAD IZTAPALAPA

✓ NOMBRE : MARIO POPOCA CORONA

MATRICULA : 91331209

TRABAJO DE INVESTIGACION

✓ TEMA : " REGLAMENTACION DEL USO DE LAS AGUAS
RESIDUALES EN MEXICO "

FECHA : 13 DE ABRIL DE 1998

Cristina Escobar

ASESOR : PROFESORA CRISTINA ESCOBAR ITURBE

TEMARIO

ANTECEDENTES DE LAS AGUAS RESIDUALES

1.- ORIGEN DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	1
2.- AGUAS RESIDUALES URBANAS (DOMESTICAS).....	1
3.- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.....	4
3.1 .- INDUSTRIAS TEXTILES.....	4
3.1.1.- INDUSTRIA DE LA LANA.....	6
3.1.2.- INDUSTRIA DEL ALGODON.....	6
3.1.3 .- FIBRAS QUIMICAS.....	6
3.2 .- INDUSTRIAS DE CURTIDO.....	7
3.3.- INDUSTRIAS QUIMICAS.....	9
3.3.1.- TRATAMIENTO GENERAL.....	9
3.4 .- INDUSTRIAS DE PRODUCCION DE EXPLOSIVOS.....	10
3.5.- INDUSTRIAS DE FABRICACION DE PESTICIDAS.....	12
3.6.- INDUSTRIAS DE FABRICACION DE FOSFOROS.....	12
3.7.- MATADEROS.....	13
3.8.- INDUSTRIA DE PREPARACION Y CONSERVAS DE CARNE.....	4
3.9.- INDUSTRIAS DE LACTEOS.....	15
3.10.- FABRICACION DE AZUCAR.....	16

3.11.- INDUSTRIAS DEL PAPEL.....	17
3.11.1.- FABRICACION DE PASTA DE PAPEL.....	18
3.11.2.- FABRICACION DEL PAPEL.....	19
3.12.- INDUSTRIA DE ACABADOS DE SUPERFICIE.....	19
4.- AFLUENTES DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES.....	21
5.- LEGISLACION CON RESPECTO A LAS AGUAS RESIDUALES EN MEXICO.....	22
6.- DEFINICIONES.....	42
7.- BIBLIOGRAFIA.....	44

ANTECEDENTES DE LAS AGUAS RESIDUALES

1.- ORIGEN DE LAS AGUAS RESIDUALES :

En la expresión “ aguas residuales “ se comprende una combinación de :

- a) Los líquidos de desagüe de viviendas , edificios de oficina e instituciones.
- b) Los líquidos afluentes de los establecimientos industriales .
- c) Aquellas aguas subterráneas , superficiales y de lluvia que pueden ser admitidas o conducidas por las alcantarillas .

La parte (a) se conoce frecuentemente con la denominación de aguas residuales domesticas , la (b) es usualmente denominada aguas residuales industriales .Las alcantarillas conducen las aguas residuales domesticas y las industriales producidas por la comunidad ; las aguas subterráneas , superficiales y de lluvia solo pueden penetrar en ellas a través de uniones defectuosas , por los bordes de las tapas de pozos de registro o, por otros lugares no provistos por estos .

2.- AGUAS RESIDUALES URBANAS (DOMESTICAS)

Si bien el término de aguas residuales urbanas puede incluir todo tipo de aguas residuales que vayan a parar al alcantarillado público, en este apartado del trabajo consideraremos las aguas residuales domésticas que provienen de los núcleos de población, de zonas comerciales, de instituciones públicas (hospitales, cárceles, colegios, etc.),y de instalaciones recreativas. En general, indistintamente de su procedencia, nos referiremos a ellas como aguas residuales domésticas.

Las aguas residuales domésticas si van a parar a la salida de una población pueden ir acompañadas de aguas residuales industriales, ya que es bien sabido que algunas industrias vierten sus aguas a la red de alcantarillado público. Las plantas de tratamiento de aguas debe considerar el tipo de industrias que vierten sus aguas en la red pública y el caudal que éstas aportan.

En el apartado siguiente se estudia el tipo de vertidos de diferentes industrias. El agua residual doméstica (sin tener en cuenta la composición del

agua para suministro público), tiene las siguientes propiedades físicas, constituyentes químicos y biológicos:

- Olor.
- Color.
- Sólidos en suspensión y disueltos.
- Temperatura.
- Carbohidratos.
- Grasas y aceites.
- Proteínas.
- Agentes tensoactivos.
- Alcalinidad.
- Cloruros.
- Nitrógeno.
- Fósforo.
- Azufre.
- Sulfuro de hidrógeno.
- Metano.
- Protistas.
- Virus.

La depuración de las aguas residuales domésticas implicará, inicialmente, un tratamiento de tipo físico, como desbaste, dilaceración, floculación, sedimentación, flotación, filtración., lo que se define como tratamiento primario.

A continuación, es necesario un tratamiento de tipo secundario, que normalmente consiste en un tratamiento biológico (para eliminar la materia orgánica biodegradable). Después del tratamiento secundario, en función de las exigencias del vertido y de la composición del mismo, puede ser necesario un tratamiento terciario, que es una combinación del físico, del químico y del biológico, así como tratamientos específicos de aguas residuales.

Cabe mencionar que solo haré mención de estos métodos de tratamiento de aguas , ya que el objetivo de mi investigación no se basa en lo anterior sino en los reglamentos actuales que rigen este concepto en México , así como las posibles sanciones que se hacen acreedores los que la quebrantan .

Las aguas residuales domesticas e industriales dependerán en gran manera , como es lógico del agua suministrada a cada una de estas modalidades . En consecuencia , una estimación de la cuantía previsible de tales aguas debe verse precedida de un estudio del consumo de agua , ya en las condiciones presentes , ya como una previsión futura . La proporción de agua consumida que llegara a la red de alcantarillado debe ser reducida después de cuidadosas consideraciones locales . Un ejemplo de esto son la siguiente tabla que representan los litros de agua desperdiciados por persona y el lugar de origen , cabe mencionar que este cuadro refleja las cantidades normales de desperdicio , por lo que pueden ser afectadas por diversas circunstancias que no se pueden predecir.

CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	LITROS POR PERSONA POR DIA
Pequeñas residencias de ocupación estacional	190
Residencias unifamiliares	280
Apartamentos	225
Pensiones	190
Adición por usuarios no residentes	40
Hoteles sin baño	190
Hoteles con baño	225
Restaurantes	25-40
Poblados de trabajo	190
Colegios sin internos, cafetería , gimnasio y baños	55
Internados	55
Piscinas y casas de baños	380-570
Hospitales	280-470
Fabricas	60-130
Lavandería (por colada por usuario)	190
Almacenes (por baño)	1500
Aeropuertos (por pasajero)	10-20
Cine (por asiento)	20
Moteles (por cama)	150
Residencias de lujo	380

3.- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

En este apartado se van a considerar algunos tipos de industrias, indicando los contaminantes más importantes de sus vertidos (desechos), el tipo de depuración general que se puede dar a estos vertidos (solo los mencionare , en algunos casos) . Se tiene que tener en cuenta que, aún cuando alguna empresa se encuentre entre las aquí descritas, este trabajo será útil como un elemento de referencia rápida, pero en ningún caso se debe considerar como una obra completa para ninguna industria específica.

3.1 .-INDUSTRIAS TEXTILES

Los vertidos de la fábricas textiles dependen del tipo de proceso a los que se sometan los distintos materiales empleados en la empresa textil. Podemos dividir las materias primas en tres grandes grupos: lana, algodón y fibras químicas.

3.1.1 .- INDUSTRIA DE LA LANA

La contaminación de los vertidos de la lana, provienen de los procesos siguientes:

- Desgrasado.
- Tintura.
- Engrasado o enzimado.
- Batanado.
- Carbonizado.
- Lavado.
- Apresto.

Cabe mencionar que cada una de estas actividades son importantes para esta rama y que producen gran cantidad de desechos sólidos y líquidos que se encaminan a las alcantarillas de la población .

El desgrasado se realiza con soluciones que contienen detergentes y el carbonato sódico, como compuesto para alcalinizar la solución. Un elevado porcentaje de impurezas naturales de la lana se eliminan en este proceso., en

consecuencia debemos esperar vertidos que contendrán fuertes concentraciones de carbonato sódico, detergentes, grasas en emulsión y sales minerales, por tanto, serán alcalinas (potencial de hidrogeno “ pH “ entre 10 y 11,5), elevada concentración de sólidos en suspensión y totales. Según algunos estudios realizados, el 40% en peso de la lana bruta corresponde a impurezas, que contaminarán el agua de lavado.

Un proceso importante en el lavado de la lana, es la recuperación de las grasas, de tal forma que una centrifugación primaria (desfangadora), seguida de una centrifugación secundaria (deshidratadora), consigue una recuperación de grasas del 4% sobre lana lavada.

Los vertidos procedentes de la tintura contendrán la solución colorante, generalmente contienen ácido acético-acetato sódico (compuestos introducidos para mantener la disolución de tintura a un pH estable), y pueden contener, según el sistema de tintura, dicromato sódico, sulfato amónico, sulfato sódico y monoclorobenceno.

La DBO de estos afluentes, así como los sólidos totales y en suspensión, es pequeña. En el engrasado se utiliza generalmente aceite de oliva con mezcla de grasa animal o ensimajes sintéticos. Se realiza para aumentar la cohesión de la fibra y facilitar la hilatura., en consecuencia, no debe producir vertidos importantes por si mismo. La misión del batanado, consiste en encoger y apelmazar la estructura del tejido de lana que sale del telar, formando un tejido más cerrado y grueso. Aunque las recetas de batanado son diversas, generalmente se utiliza jabón o detergente en presencia de hidróxido sódico y un agente antiespumante (este último se utiliza en algunos casos). Los vertidos proceden de la eliminación del exceso de solución de batanado. Esta eliminación se puede realizar mediante presión y lavado posterior y en consecuencia, tendremos unos afluentes con elevada alcalinidad y detergentes.

El carbonizado es un tratamiento que generalmente se realiza con ácido sulfúrico concentrado y caliente, para convertir la materia vegetal que pueda contener la lana en cenizas, por deshidratación y separarla del tejido. El vertido de los líquidos de carbonizado es muy ácido, con elevada concentración de sulfatos y con sólidos en suspensión. Generalmente lo que se hace es una neutralización de estas disoluciones antes de realizar el vertido.

Antes de que el tejido entre en la sección de acabados, puede someterse a un lavado, cuyos vertidos generalmente no están excesivamente contaminados.

3.1.2 .- INDUSTRIAS DEL ALGODON

El algodón se descrua en autoclaves para eliminar las impurezas naturales, se blanquea, se tiñe y finalmente se enzima. Los vertidos del descolado contendrán una DBO elevada, son generalmente neutros y su contenido en sólidos es elevado. El descruado se realiza con varios procedimientos y se emplean como reactivos más importantes el hidróxido sódico, el carbonato sódico, detergentes y secuestrantes. En consecuencia, los vertidos tendrán una alta alcalinidad, elevada DBO, un contenido en sólidos elevado y alta temperatura. El blanqueo se realiza principalmente con hipoclorito sódico, clorito sódico o agua oxigenada. Los vertidos serán alcalinos, elevada DBO y gran contenido en sólidos. El mercerizado utiliza como reactivos agentes humectantes activos, en medio fuertemente alcalino. Los vertidos serán fuertemente alcalinos, DBO baja y pocos sólidos en suspensión. El proceso de tintura dará unos vertidos fuertemente coloreados. DBO baja, serán neutros o ligeramente alcalinos y tendrá bajos contenidos en sólidos.

Según algunos estudios realizados, en una industria de acabado de algodón el 16% del volumen total de vertidos producidos corresponden el descolado con una aportación del 53% de la DBO total, un 36% de los sólidos totales y un 6% de la alcalinidad total. El descruado produce un 19% del volumen total, con un aporte del 10% a la DBO , un 21% de sólidos totales y un 34% de la alcalinidad total.

3.1.3 .- FIBRAS QUIMICAS

Los procesos a realizar en las fibras químicas son menos que en el caso de la lana y el algodón, puesto que no existen impurezas naturales. La contaminación por vertidos se realiza en el lavado y en el tintado de las fibras. Podemos considerar que estos procesos aportan prácticamente la misma contaminación a los vertidos, que el lavado y tintado de la lana.

Antes de proyectar cualquier planta de tratamiento de aguas residuales, en empresas del tipo aquí mencionado, es necesario tener en cuenta la disminución de la contaminación de los vertidos, si se realiza un control más estricto de los procesos, si se sustituyen algunos compuestos químicos utilizados y si se recuperan algunos de estos. La recuperación del hidróxido sódico es fundamental para poder tratar las aguas residuales por sistemas biológicos, así como la utilización de detergentes de baja DBO.

Los principales métodos para el tratamiento de aguas residuales de empresas textiles, son la coagulación-sedimentación y el tratamiento biológico. Como coagulantes se utilizan, generalmente, sulfato de aluminio, sulfato ferroso, sulfato férrico o cloruro férrico. Junto con estos coagulantes se puede utilizar con coadyuvante de coagulación para mejorar ésta. Cada coagulante, cuando se utiliza con un residuo específico, tiene su punto isoelectrico óptimo (pH de máxima coagulación), que se ha de determinar experimentalmente en función del agua residual que se tenga.

En la reutilización de las aguas de tintura, así como la recuperación de productos químicos utilizados, se pueden emplear procesos de ósmosis inversa, microfiltración e intercambiadores de iones.

Según las características de las aguas, los procesos mencionados pueden ser posteriores a tratamientos fisico-químicos o biológicos.

3.2 .-INDUSTRIA DE CURTIDOS

Las operaciones que se realizan en una industria de curtidos, y que dan lugar a vertidos, se pueden dividir en tres grandes bloques: operaciones de adobado, operaciones de curtido y operaciones húmedas.

En el adobado se realizan los siguientes procesos:

- Curado.
- Descarnado.
- Lavado y remojo.
- Eliminación del pelo.
- Tratamiento con cal (optativo).

Las operaciones de curado y descarnado no presentan por si mismas ningún tipo de vertido (excepto en la limpieza de las máquinas).

El lavado y remojo tiene como finalidad eliminar la suciedad, las sales de curado, la sangre, los desperdicios, las proteínas no fibrosas y devolver la humedad perdida durante el curado.

La eliminación del pelo se realiza con hidróxido calcio, con o sin sulfuro sódico. El tratamiento con cal separa la piel en dos capas, una, la capa superior,

de grano más valiosos, y la otra, la capa inferior, llamada serraje, que corresponde al lado de la carne.

En el curtido, se realizan las siguientes operaciones:

- Macerado.
- Piclaje.
- Desengrase (sólo para pieles de ovino y cerdo)
- Curtido.

El macerado se realiza generalmente con una mezcla de enzimas preparadas comercialmente y con sales de amonio. Su misión es, primordialmente, preparar la piel para el curtido.

El piclaje se realiza con cloruro sódico y ácido, para evitar la precipitación de las sales de cromo en la piel cuando se realice el curtido con cromo.

El desengrase tiene como misión la eliminación de la grasa natural, impidiendo de esta forma la formación de jabones metálicos.

El curtido al cromo se utiliza para pieles ligeras, produciendo pieles resistentes. El curtido con vegetales (tanino), produce pieles más llenas, más hinchadas y que son más fáciles de someter a tratamiento o embutición. Generalmente, después del curtido, se realiza una decoloración con carbonato sódico y ácido sulfúrico, para proporcionar a la piel un color más claro y más uniforme antes de la tintura.

El problema que puede presentar una depuración de vertidos de la empresa de curtidos, proviene de que existen descargas intermitentes, con concentraciones de contaminantes diferentes de unos procesos a otros. Se hace necesaria, pues, una homogeneización de caudales para minimizar estas fluctuaciones. Un vertido igualado, incluyendo las aguas de lavado, tiene un gran contenido en sólidos, entre 6.000 y 7.000 ppm de DBO , 1,600 ppm de dureza total, 1.000 ppm de proteínas, 120 ppm de sulfuro y entre 30 y 70 ppm de cromo. Es necesaria también, además de la igualación, una sedimentación, por el gran volumen de fangos presentes en los vertidos. Una mejor depuración de estos vertidos, necesita la coagulación química y digestión de fangos.

Es recomendable la igualación y sedimentación, por lo menos durante ocho horas, seguida de filtros bacterianos y decantación.

Según diversos estudios, otro sistema que permite la obtención de afluentes claros, sin olores y estables, y que se pueden vertir directamente en los cursos de agua, es el tratamiento con fangos activados.

3.3 .-INDUSTRIAS QUIMICAS

En este apartado de industrias químicas consideraremos como tales las que fabrican una materia prima que ha de ser utilizada con posterioridad en otro tipo de empresa y, dentro de éstas, las industrias que debido al producto fabricado, pueden producir vertidos, que al ser evacuados en ríos, lagos o alcantarillado, implican cambios importantes en las aguas, problemas especiales en las depuradoras urbanas o en afluentes de aguas residuales.

Nos encontramos con los siguientes tipos de aguas residuales:

- Fuertemente ácidas.
- Fuertemente básicas.
- Fuertemente coloreadas.
- Presencia de sustancias tóxicas.
- Inflamabilidad.

Aguas residuales fuertemente ácidas o fuertemente básicas, las podemos encontrar en muchos procesos industriales y especialmente en fábricas de productos químicos, como ácidos, bases, tintes, explosivos, insecticidas, fungicidas, productos farmacéuticos, resinas de silicona, materiales de construcción etc.

Los más importantes son los vertidos que contienen ácido clorhídrico, sulfúrico y nítrico diluidos. Todas estas aguas residuales necesitan una neutralización antes de su vertido al sistema de alcantarillados o a los cursos de aguas, puesto que estos se alteran de forma perjudicial por valores extremos de pH.

3.3.1.- TRATAMIENTO GENERAL

El neutralizado de estas aguas se puede hacer de muy diversas formas y los métodos comúnmente empleados son los siguientes:

- Pasar los residuos ácidos a través de un lecho de cal.
- Mezclar los residuos ácidos con lechada de cal.

-Añadir las cantidades adecuadas de compuestos básicos concentrados a las aguas residuales ácidas (generalmente se utiliza hidróxido sódico o carbonato sódico).

-Burbujear gas de combustión en los vertidos alcalinos.

-Burbujear anhídrido carbónico a los vertidos alcalinos.

-Producir anhídrido carbónico en los vertidos alcalinos.

-Tratar los vertidos alcalinos con ácido sulfúrico concentrado.

Cada industria, en función del caudal de aguas residuales y de su pH, así como por la existencia de un posterior tratamiento o no, deberá realizar el estudio sobre el método más económico a utilizar, teniendo en cuenta el pH que la legislación permite para los vertidos en los alcantarillados o lechos de agua. Se pueden poner unos ejemplos para mejorar costos de depuración: Una empresa, produce unas aguas residuales ácidas y posteriormente realiza un tratamiento biológico. El pH óptimo para tratamientos biológicos, se encuentra alrededor de la neutralidad, no obstante, el rendimiento más interesante es a pH más bajos, la neutralización se puede realizar con una lechada de cal, con el suficiente tiempo para alcanzar el pH previsto para el tratamiento biológico., el ahorro que se obtiene, en lugar de utilizar productos químicos para la neutralización, puede ser superior al menor rendimiento de la depuración biológica.

Si una empresa produce aguas residuales ácidas en un proceso y básicas en otro, indudablemente, deberá realizar una igualación de éstas, pudiendo obviar (dependiendo de la acidez o basicidad final) la neutralización.

También puede resultar económicamente rentable igualar las aguas residuales ácidas de una empresa con las aguas residuales básicas de otra empresa que esté relativamente cerca.

Empresas con aguas residuales alcalinas, pero con poco volumen de éstas, pueden retener los vertidos durante un cierto tiempo para que el contacto con el anhídrido carbónico del aire sea suficiente para bajar el pH hasta los límites permitidos por la legislación.

3.4 .-INDUSTRIAS PRODUCTORAS DE EXPLOSIVOS

Este tipo de empresas producen aguas residuales fuertemente ácidas y básicas, así como fuertemente coloreadas. Dependiendo de qué tipo de explosivos fabriquen, también están fuertemente contaminadas con sulfatos, nitrógeno y metales.

Podemos considerar tres tipos de producción:

1) Fabricación de pólvora sin humo.

En la fabricación de pólvora sin humo, las aguas residuales son, principalmente, las que proceden de la nitración y purificación del producto, son fuertemente ácidas, coloreadas y contienen una elevada concentración de sulfatos y nitrógeno (éste en forma de nitrito y nitratos).

La neutralización, seguida de una coagulación y sedimentación, son métodos efectivos para depurar estas aguas residuales. El proceso de desnitrificación biológica por fases independientes es el más adecuado para la eliminación del nitrógeno.

2) Fabricación de T.N.T.

En la fabricación de T.N.T. las aguas residuales son, principalmente, las que proceden del lavado después de la nitración, y del lavado de purificación del sulfito. Las primeras son fuertemente ácidas, de color amarillo, con elevada concentración de sulfatos y nitrógenos (éste en forma de amoníaco, nitritos y nitratos). Las segundas son alcalinas, intensamente coloreadas y también con alto contenido en sulfatos y nitrógeno. Las aguas residuales de la fabricación de T.N.T. también contienen cantidades variables de dicho producto.

La depuración de estas aguas implica una igualación-neutralización, seguida de una filtración con carbón o bien una mezcla de estas aguas con carbón activo y posterior filtración para eliminar el T.N.T., así como parte del color. La eliminación del color con carbón activo es costosa económicamente y, por otra parte, es muy resistente al ataque biológico y químico, siendo aconsejable para la eliminación del color y el nitrógeno el tratamiento con cloro al breakpoint. La desnitrificación se puede realizar biológicamente en fases independientes. Tratamientos de ósmosis inversa y microfiltración, nos permitirán la reutilización de las aguas residuales, así como la recuperación de producto (T.N.T., etc).

3) Fabricación de munición de armas pequeñas :

En la fabricación de municiones para armas pequeñas, las aguas residuales más importantes provienen de la fabricación de cartuchos y manguitos, de los procesos de extrusión, decapado, lavado y lubricado. Son aguas turbias, con coloración, ácidas y contienen cantidades importantes de cobre y zinc, así como detergentes y aceites.

La depuración de estas aguas implicará una eliminación de las grasas por flotación y una precipitación química posterior. Se ha comprobado que una depuración como la mencionada produce una eliminación del 85% de la DBO, un 95% de los sólidos en suspensión, eleva el pH hasta la neutralidad y reduce el color en un 90%.

3.5 .- FABRICACION DE PESTICIDAS

Los compuestos orgánicos, tales como los pesticidas y otros productos químicos utilizados en agricultura, son tóxicos para gran número de formas de vida, en consecuencia, pueden llegar a ser peligrosos contaminantes de las aguas superficiales. La mayoría de los insecticidas pueden ser mortales a pequeñas concentraciones (se ha comprobado que una concentración de 0,05 a 0,4 ppm de retenone es letal para la trucha)., en consecuencia, podemos encontrar, como resultado de un vertido de estas características, la muerte de peces, contaminación del pescado y el empeoramiento de las aguas de suministro.

En general, la mejor forma de depuración de los pesticidas es hacer pasar el afluente por unos lechos filtrantes de carbón activo, aunque es un procedimiento caro. Otra forma de depuración consiste en una cloración previa de los vertidos, retención en lagunas, neutralización y tratamiento con fangos activados.

3.6 .- INDUSTRIAS DEL FOSFORO

Las industrias del fósforo pueden dividirse, en relación a sus aguas residuales, en dos tipos: Las que a partir de la extracción de fosfato mineral, mediante procesos de lavado, cribado, flotación y secado, producen fosfatos, y el ácido fosfórico obtenido mediante el procedimiento húmedo. El fosfato puede venderse directamente como abono o para producir fósforo elemental o ácido fosfórico térmico.

El otro tipo de industrias es aquella que , a partir de los fosfatos anteriormente mencionados, se dedica a la producción de fósforo elemental o ácido fosfórico térmico.

El otro tipo de industria es aquella que, a partir de los fosfatos anteriormente mencionados, se dedica a la producción de fósforo elemental o ácido fosfórico térmico.

En el primer tipo de industrias cabe distinguir entre los vertidos de extracción y refinado de los fosfatos, que producen aguas residuales en gran cantidad, conteniendo arcillas, fangos coloidales y aceites y los vertidos de la obtención de ácido fosfórico por vía húmeda, que son fuertemente ácidos (ácido sulfúrico y fosfórico) gran contenido en flúor, pentóxido de fósforo, sólidos en suspensión y algún tipo de sustancias reductoras. En la fabricación de fósforo elemental o ácido fosfórico por vía térmica, los vertidos más importantes proceden de la salida de agua del condensador y son aguas residuales ácidas, contienen fósforo elemental, sólidos en suspensión, sílice y pentóxido de fósforo.

El fósforo, así como el nitrógeno, es un nutriente importante para las algas y otros organismos biológicos. Por esta causa y debido a los nocivos crecimientos incontrolados de algas en las aguas superficiales, se debe controlar el contenido de fósforo que se vierte a los lechos, a través de aguas residuales industriales o domésticas. El fósforo se encuentra en disolución acuosa como ortofosfatos, polifosfatos o fósforo orgánico. El fósforo elemental, procedente de los vertidos de su obtención, puede inflamarse si se deja secar el vertido en zanjas.

La depuración de estas aguas residuales tendrá como principal objetivo la eliminación del fósforo, por lo que será necesaria una neutralización y posterior precipitación química.

3.7 .-MATADEROS

De forma general, consideramos aguas residuales de mataderos aquellas que provienen de los mataderos propiamente dichos y de factorías de procesos cárnicos o derivados.

Los vertidos de los mataderos propiamente dichos, se producen en el suelo, donde se realiza el sacrificio de los animales, el lavado y el descuartizamiento. Los desperdicios que se producen tienen un color pardorrojizo, una alta DBO y contienen cantidades importantes de sólidos en suspensión. Una condición importante a cumplir en un matadero es que se recoja la sangre. En todos los sacrificios de ganado ovino, vacuno y porcino la sangre es recogida y también en la mayoría de los mataderos de aves. El sacrificio, así como el proceso de elaboración de carnes de aves, difiere sustancialmente del de los otros tipos de animales.

En un matadero de porcino, bovino y lanar, los vertidos se realizan de forma discontinua, siendo el más importante la limpieza del suelo de la zona de sacrificio.

Debe tenerse en cuenta que aun cuando haya recogida de sangre, parte de ésta es antieconómica de recoger y, como su contenido en nitrógeno es importante, se descompone con mucha facilidad.

Es necesario un tanque homogeneizador, después del tamizado, y previo a cualquier tratamiento. La decantación en el proceso de homogeneizado, produce un rendimiento entre el 50 y 60% en la eliminación de DQO, DBO nitrógeno y hierro, así como un rendimiento del 30 a 40% en la turbidez, siendo muy poca la eliminación del fósforo. Debe tenerse en cuenta la decantación inicial, antes de cualquier tratamiento. De forma general, después de la decantación previa, se utiliza un tratamiento biológico, que puede ser de fangos activados o procesos anaerobios de contacto, con resultados positivos.

Se ha realizado un estudio en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Terrassa E.U., en el que las aguas procedentes de la decantación primaria han sido tratadas por precipitación química, antes de realizar el tratamiento biológico. Se han realizando ensayos con los siguientes coagulantes., clorosulfato férrico, sulfato de aluminio y sulfato ferroso, utilizado un polielectrólito como coadyuvante de floculación. En general, los tres coagulantes tienen comportamientos semejantes y la dosis óptima para los tres es de 150 ppm de polelectrólito con 1 ppm de polielectrólito.

3.8.- INDUSTRIAS DE PREPARACION Y CONSERVAS DE CARNES

En las industrias de preparación y conservas de carnes, si se realiza el sacrificio de animales, en la zona donde se realice, las aguas residuales serán aproximadamente de la misma composición que las de los mataderos . En el caso de que reciban a los animales muertos, las operaciones son:

- Preparación de partes comestibles.
- Preparación de partes no comestibles.
- Deshuesado y cortado.
- Embutidos.

Las aguas residuales de estas operaciones son, básicamente, las procedentes del lavado de las zonas de trabajo, tendrán alto contenido de sólidos en suspensión, nitrógeno y fósforo orgánico, procedentes de los restos de sangre

de los animales. El tratamiento a realizar es, básicamente, el mismo que en el caso de los mataderos.

Si en el proceso se realiza la limpieza de la panza y los intestinos de los animales, esta operación aumenta enormemente la cantidad de sólidos en suspensión, así como la DBO y DQO de las aguas residuales.

Un proceso que produce una contaminación importante, con grandes concentraciones de materia orgánica, especialmente compuestos nitrogenados, es el de fusión de grasas comestibles así como el de grasas y desperdicios no comestibles. Aunque la mayoría de las empresas utilizan el fundido en seco, mucho menos contaminante de dicho proceso son importantes.

3.9 .-INDUSTRIAS LACTEAS

Las industrias lácteas se pueden dividir en los tipos de factorías:

- Obtención de leche fresca, pasteurizada y descremada.
- Fabricación de quesos.
- Fabricación de mantequillas.
- Fabricación de leche condensada.
- Fabricación de leche en polvo.

Las aguas residuales de este tipo de industrias producen, en su mayoría, del lavado de los tanques de recepción de leche, lavado de conducciones, sistemas de evaporación y lavado en los procesos de la mantequilla, queso y otros productos.

Las aguas residuales de la fabricación de queso son las que más difieren de los otros procesos; son aguas ácidas, a causa de la presencia de suero y son las que contienen más sólidos suspensión (cuajo), debido al lavado del queso. Las otras industrias presentan unos vertidos neutros o ligeramente alcalinos, con tendencias convertirse en ácidos a causa de la fermentación del azúcar, en su transformación en ácido lácteo.

Todas las aguas residuales tienen un alto contenido en materia orgánica disuelta, en consecuencia, tiende a fermentar si se retiene.

Como los vertidos tiene una amplia variación de caudal y concentración de compuestos contaminantes, es aconsejable una igualación y homogenización de caudales de estas aguas, antes de cualquier tratamiento, por otra parte, una aireación en la igualación pueden producir una reducción importante de la

contaminación, así como la eliminación de olores procedentes de la transformación de la lactosa en ácido lácteo.

Todas las aguas residuales tienen un alto contenido en materia orgánica disuelta, en consecuencia, tienden a fermentar si se retienen.

Como los vertidos tienen una amplia variación de caudal y concentración de compuestos contaminantes, es aconsejable una igualación y homogenización de caudales de estas aguas, antes de cualquier tratamiento, por otra parte, una aireación en la igualación puede producir una reducción importante de la contaminación, así como la eliminación de olores procedentes de la transformación de la lactosa en ácido lácteo. Estas aguas responden bien a los tratamientos biológicos, tales como procesos aerobios de fangos activados, filtros bacterianos, digestión anaerobia y lagunaje. Pueden tratarse, también, por aplicación al terreno.

3.10 .-FABRICACION DE AZUCAR

En la fabricación de azúcar de remolacha, mediante el procedimiento Steffen, nos encontramos con cinco fuentes de vertidos:

- Agua del canal de transporte.
- Agua residual del proceso.
- El lodo, procedente del proceso de carbonización.
- El agua de los condensadores.
- El residuo Steffen, resultante de la extracción de azúcar de las melazas.

Las aguas de los canales y lavado contienen sólidos en suspensión y sólidos disueltos, procedentes de la tierra, hojas, y raíces de la remolacha. El contenido en DBO es relativamente bajo.

Las aguas de la prensa de pulpa, así como los lodos de cal, contienen materia orgánica, sólidos disueltos y en suspensión. Los lodos son altamente alcalinos.

El agua de los condensadores puede contener materia orgánica, arrastrada con los vapores. El residuo de Steffen es el más contaminado, teniendo una alta DBO, así como una gran cantidad de sólidos disueltos. El contenido de sólidos en suspensión es bajo.

El mayor vertido de aguas residuales, proviene del agua de transporte, siendo aproximadamente un 72% de las aguas residuales de la fabricación de azúcar de remolacha. Debido a que esta industria es de tipo discontinuo, con un trabajo intensivo de 24 horas diarias, durante un período comprendido entre 60 y 100 días al año, cualquier proceso de instalación de tratamiento de aguas residuales puede ser excesivamente antieconómico.

Lo más aconsejable es el estudio de procesos para conseguir la reutilización de las aguas y la disminución del consumo de agua. procesos más económicos son la utilización de lagunas, así como el tratamiento por aplicación al terreno.

Un método patentado para reutilización de las aguas y aprovechamiento de los productos consiste en el siguiente proceso:

Los desechos altamente alcalinos, separados de los sólidos, se lavan con anhídrido carbónico, separándose el carbonato cálcico precipitado y reduce luego el pH con ácido mineral. La DBO de líquido, tras su clarificación, se reduce por fermentación con levaduras, utilizándose el anhídrido carbónico desprendido, para la precipitación del carbonato cálcico y empleándose el exceso de levadura para la alimentación de ganado.

3.11.-INDUSTRIAS PAPELERAS

La industria del papel se divide en dos grandes secciones; la producción de pasta de papel y la producción de papel a partir de dicha pasta. En este tipo de industria todo el proceso se realiza de una forma mayoritaria en el misma fábrica.

3.11.1 FABRICACION DE PASTA DE PAPEL

Las aguas residuales de la fabricación de pasta de papel, proceden principalmente de los siguientes procesos:

- Preparación de la madera.
- Reducción a pulpa, bien mediante métodos mecánicos o químicos.
- Cribado.
- Lavado de la pasta.
- Espesado.
- Blanqueo.

La preparación de la madera implica el astillado y la eliminación del polvo por métodos mecánicos, en consecuencia, las únicas aguas residuales que produce son las de purga del transporte de los troncos, con pocos sólidos en suspensión (un promedio de aproximadamente 320 ppm), pocos sólidos en disolución y poca DBO. Representa el 8,5% de las aguas residuales totales.

La reducción a pulpa, por métodos mecánicos, no produce vertidos importantes. La producción de pasta química se realiza por tres métodos diferentes: Proceso de la sosa, proceso del sulfato (Kraft) y proceso del sulfito. El proceso de la sosa produce aguas residuales de composición parecida al proceso del sulfato, con la única diferencia de que el primero se utiliza hidróxido sódico sólo o con un bajo contenido en sulfuro sódico, mientras que en el proceso al sulfato se utiliza hidróxido sódico, sulfuro sódico, sulfato sódico y carbonato sódico.

Las aguas residuales de la reducción de la pulpa por el método del sulfato representan el 14,9% del total y contienen aproximadamente 350 ppm de sólidos en suspensión, 3000 ppm de sólidos disueltos y 500 ppm de DBO. Si se emplea el método del sulfito, representan el 35,5% del total, con una concentración aproximada de 320 ppm de sólidos en suspensión, 4200 ppm de sólidos en disolución y 2584 ppm de DBO.

Las aguas residuales del cribado de la pulpa por el método del sulfato representan el 9,1% del total y contienen aproximadamente 350 ppm de sólidos en suspensión, 1900 ppm de sólidos disueltos y 450 ppm de DBO. Si se emplea el método del sulfito, representan el 14,1% de total, con una concentración aproximada de 150 ppm de sólidos en suspensión, 380 ppm de sólidos en disolución y 150 ppm de DBO.

Las aguas residuales del lavado y espesado por el método del sulfato representan el 19% del total y contienen aproximadamente 170 ppm de sólidos disueltos y 500 ppm de DBO. Si se emplea el método del sulfito, representan el 16,4% del total, con una concentración aproximada de 250 ppm de sólidos en suspensión, 2200 ppm de sólidos en disolución y 400 ppm de DBO.

Las aguas residuales del blanqueo por el método del sulfato representan el 48,3% del total y contienen aproximadamente 400 ppm de sólidos en suspensión, 1100 ppm de sólidos disueltos y 200 ppm de DBO. Si se emplea el método del sulfito, representan el 35,4% del total, con una concentración aproximada de 100 ppm de sólidos en suspensión, 1600 ppm de sólidos en disolución y 200 de DBO.

Debido al gran volumen de vertidos que se producen en la fabricación de pasta y la gran cantidad de fibras que estos vertidos tienen, se presta una especial atención a la recuperación de estos vertidos; para esta recuperación se utiliza la filtración, la sedimentación y la flotación. En algunos casos se emplean también procesos de precipitación química. Una vez realizada la recuperación se pueden realizar procesos de depuración de las aguas residuales, con fangos activados, vertido en lagunas y procesos de aplicación al terreno.

3.11.2 .- FABRICACION DEL PAPEL

En la fabricación del papel el principal vertido proviene de la máquina papelera, y es lo que se denomina “agua blanca”; este vertido contiene alrededor del 3% de fibras pequeñas, por lo que es imprescindible su recuperación, en consecuencia, en muchos procesos, estas aguas se reciclan, utilizándose posteriormente en el tamizado, lavado y blanqueo de la fabricación de pasta. Generalmente, antes de la reutilización de las aguas blancas, se realiza un proceso de flotación para la eliminación de las fibras en suspensión y otras partículas sólidas.

3.12 .-INDUSTRIAS DE ACABADOS DE SUPERFICIES

Los vertidos de las industrias de acabados de superficies tienen dos procedencias distintas: los vertidos de las aguas de lavado de cada proceso y los provenientes de la eliminación y cambio de los baños agotados.

El lavado de los distintos procesos es, sin duda, el que produce la mayoría de las aguas residuales de este tipo de empresas y, podríamos decir, que lo produce de una forma continuada, aunque las concentraciones de los distintos compuestos no sean excesivamente altas.

El lavado de los distintos procesos es, sin duda, el que produce la mayoría de las aguas residuales de este tipo de empresas y, podríamos decir, que lo produce de una forma continuada, aunque las concentraciones de los distintos compuestos no sean excesivamente altas.

Los vertidos de los baños agotados se producen de forma discontinua y comparándolos con la cantidad total de aguas residuales producidas son muy poco significativos; no obstante, al producirse de forma discontinua y debido a la elevada concentración de productos que contienen, deben ser tenidos en cuenta. Uno de los problemas principales de las empresas de acabados de superficie es que se producen vertidos de compuestos altamente tóxicos, son empresas de

tamaño relativamente pequeños y en la mayoría de los casos el coste económico de la depuración de sus vertidos es alto.

El proceso a seguir en una empresa de acabados de superficie depende del acabado final que se realice y del tipo de producto que se acabe. De una forma general, este tipo de empresas tienen los siguientes procesos con producción de vertidos.

- Decapados ácidos groseros.
- Predeengrase o desengrase.
- Desengrase catódico y anódico (optativo).
- Decapado y activado.
- Baño cianurado de cobre.
- Activado ácido (optativo).
- Baño ácido de níquel.

Podríamos decir que los anteriores procesos enumerados constituyen una cadena automática en este tipo de industrias. Después del baño ácido de níquel se pasa, en general, a baños manuales de acabados finales tales como: cromado, plateado, dorado, lateando, estañado y baño ácido de cobre.

Prácticamente, entre cada proceso existe un lavado que, tal como hemos dicho, produce los mayores volúmenes de vertido. La concentración máxima de productos en este lavado depende de la calidad de enjuague necesaria según sea el siguiente proceso a realizar.

Las aguas de lavado, procedentes del decapado grosero, tienen un pH bajo y concentraciones de sulfatos, fluoruros, cloruros, nitratos o fosfatos (dependiendo del ácido utilizado) de alrededor de 20 ppm. Las procedentes del desengrasado inicial pueden contener tricloroetileno, percloroetileno, ser fuertemente básicas o débilmente básicas con agentes tensioactivos (depende del tipo de desengrase utilizado).

En la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Terrassa E.U., se realizó un estudio para una empresa con una cadena automática, constituida desde el desengrase catódico hasta el baño ácido de níquel y con distintos baños manuales. En el baño automático las cubas de desengrase tienen una capacidad de 1.052 litros, siendo las de cobreado y niquelado de 2.104 litros. La capacidad de las cubas manuales es de aproximadamente 80 litros.

El consumo de agua es de 42.500 litros / día, siendo en el proceso automático de 28.300 litros / día en el manual el resto. Analizadas las aguas de

vertido del proceso automático se obtienen como valores medios los siguientes: pH = 8, cianuros libres=0,8 ppm, cobre=11 ppm y níquel=15ppm. Debe tenerse en cuenta que, debido a los valores de pH y de cianuros libres presentes, tanto el cobre como el níquel se encuentran en forma de complejos cianurados.

Las aguas de lavado, procedentes de cualquiera de los procesos de baños manuales, deberán tener como máximo una concentración de cada uno de los componentes de 20 ppm por ser procesos con una calidad de enjuague más crítica. La depuración de aguas residuales procedentes de estas industrias pasa ineludiblemente por una racionalización del consumo, intercalando lavados metálicos, recuperación de productos y agotando hasta el máximo la concentración máxima permitida por el proceso en el último enjuague.

4.- AFLUENTES DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Estas afluentes aquí mostradas nos señalan el tipo de características que tienen las aguas residuales que están desechar : en este caso es la industria alimenticia

INDUSTRIA	ORIGEN DE LA	CARACTERISTICAS
ALIMENTACION		
Cervecera		Alto contenido en nitrógeno y carbohidratos
Conservera		Alto contenido en sólidos y desechos biodegradables (DBO)
Lechera		Muchas grasas , proteínas y carbohidratos.
Del pescado		DBO alto , olor.
Refrescos		DBO y sólidos altos.
Azucareros		Alto contenido en carbohidratos.
Detergentes		Altos DBO y fosfatos.
Petróleo		Sólidos disueltos , alto DBO , olores fenoles.
Acidos		Bajo ph , bajo contenido en materia orgánica.
Insecticidas		Alto contenido orgánico , tóxico a sistemas biológicos.
Papel		Ph variable , alto contenido en sólidos.

5.- LEGISLACION ACTUAL CON RESPECTO A LAS AGUAS RESIDUALES EN MEXICO

La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental , del 11 de marzo de 1971, publicada en el Diario Oficial el 23 del mismo mes y año (que entro en vigor el día siguiente) y sus Reglamentos (como son el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica originada por la emisión de Humos y Polvos y el Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas) rigen en toda la República , sobre la prevención y el control de la contaminación y el mejoramiento , conservación y restauración del medio ambiente .(Art. 1 de la misma ley)

Son motivos de prevención , regulación , control y prohibición por parte del Ejecutivo Federal , los contaminantes y sus causas , cualquiera que sea su procedencia , que en forma directa o indirecta , sean capaces de producir contaminación o degradación de sistemas ecológicos . (Art. 2)

Se entiende por contaminación , de toda materia o sustancia o sus combinaciones o compuestos derivados químicos y biológicos , tales como humo , polvos gases , cenizas , bacteria , residuos y desperdicios y cualesquiera otros que al incorporarse o adicionarse al aire , agua o tierra , puedan alterar o modificar sus características naturales o las del medio ambiente ; así como toda forma de energía , como calor , radioactividad , ruidos , que al operar sobre o en el aire , agua o tierra , altere su estado normal . A su vez se define la contaminación como la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes , o cualquiera combinación de ellos , que perjudiquen o molesten la vida , la salud y el bienestar humano , la flora y la fauna , o degraden la calidad del aire , del agua , de la tierra de los bienes , de los recursos de la nación en general o de los particulares .

La aplicación de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos competen al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaria de Salubridad y asistencia y del Consejo de la Salubridad General .

Serán competentes también en coordinación con la Secretaría de Salubridad y Asistencia , la de Agricultura y Recursos Hidráulicas , en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas y de los suelos ; la de Patrimonio y Fomento Industrial y la de Comercio en materia de prevención y control de la contaminación por actividades industriales o comerciales . (Art. 4)

Son autoridades auxiliares todos los funcionarios y empleados del Ejecutivo Federal , de los Estados , y de los Ayuntamientos.

El Ejecutivo Federal , dentro del ámbito de su competencia , deberá estudiar , planificar , evaluar y calificar los proyectos o trabajos sobre desarrollo urbano , parques nacionales , áreas industriales y de trabajo y zonificación en general , fomentando la descentralización industrial para prevenir los problemas inherentes a la contaminación ambiental , fomentara y propiciara programas de estudios , investigaciones y otras actividades para desarrollar nuevos métodos , sistemas , equipos , aditamentos , dispositivos y demás que permitan prevenir , controlar y abatir la contaminación , invitando para cooperar a la solución de este problema a las instituciones de alto nivel educativo , al sector privado y a los particulares .(Art. 5)

A través de las Dependencias u Organismos que designe el gobierno , desarrollara un programa educativo e informativo a nivel nacional sobre lo que el problema de la contaminación ambiental significa , orientando muy especialmente a la niñez a la juventud hacia el conocimiento de los problemas ecológicos . (Art . 34) .

Dictara además los decretos y reglamentos que estimen pertinentes para localizar , clasificar y evaluar los tipos de fuentes de contaminación , señalando las normas y procedimientos técnicos a los que deberán estar sujetos las emanaciones , descargas , depósitos , transportes y , en general , el control de los contaminantes , poner en vigor las medidas, procesos y técnicas adecuadas para la prevención, control y abatimiento de la contaminación ambiental, indicando los dispositivos, instalaciones, equipos y sistemas de uso obligatorio para dicho efecto, regular el transporte, composición, almacenamiento y el uso de combustibles, solventes, aditivos y otros productos que por su naturaleza pueden causar o causen contaminación del medio ambiente ., así como de vehículos y motores de combustión interna, realizar, contratar y ordenar, según corresponda, los estudios, las obras o trabajos, así como la implantación de medidas mediatas o inmediatas que sean aconsejables para prevenir la contaminación ambiental, y decretar la creación de órganos u organismos que estime necesarios, con la estructura y funciones que el propio Ejecutivo les asigne.

Queda prohibido expeler o descargar contaminantes, que alteren la atmósfera en perjuicio de la salud y de la vida humana, la flora, la fauna y, los recursos o bienes del Estado o de particulares; por tanto, la descarga de contaminantes en la atmósfera, como polvos, humos, gases materiales radioactivos y otros, deberá sujetarse a las normas que se especifiquen en los reglamentos correspondientes para lo cual, se deberán instalar o adaptar los aditamentos que el Ejecutivos, a través de las dependencias correspondientes considere necesarios.

Serán consideradas como fuentes emisoras de contaminantes, las naturales que incluyen áreas de terrenos erosionados, terrenos desecados, emisiones volcánicas y otras semejantes y las artificiales, o sean aquellos productos de la tecnología y acción del hombre, entre las cuales se encuentran, las fijas, como fábricas, calderas, talleres, termoeléctricas, refinerías, plantas químicas, y cualquiera otra análoga a las anteriores, las móviles como vehículos automotores de combustión interna, aviones, locomotoras, barcos, motocicletas, automóviles y similares y las diversas como la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, y otras que consuman combustibles que produzcan o puedan producir contaminación.

Las Dependencias mencionadas, determinarán, calificarán y supervisarán la ubicación proyectos de instalaciones y funcionamiento, procesos, materia prima, productos y subproductos en su caso, de aquellas actividades que puedan producir o produzcan contaminación del aire; consiguiente, los interesados deberán proporcionarles las informaciones y las facilidades que al efecto se requieran.

El Ejecutivo llevará a cabo un programa tendiente a investigar y evaluar la calidad del aire en áreas que a su juicio lo ameriten.

Queda prohibido arrojar en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos y demás depósitos de aguas, o infiltrar en terrenos, aguas residuales que contengan contaminantes, materias radiactivas o cualquiera otra substancia dañina a la salud de las personas, a la flora o a la fauna, o los bienes.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en coordinación con la de Salubridad y Asistencia, dictará las medidas para el uso o el aprovechamiento de las aguas residuales y fijará las condiciones que éstas deban cumplir para ser arrojadas en las redes colectoras, cuencas, causes, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas así como para infiltrarlas en los terrenos. (Art. 3,4 y 7) .

Las aguas residuales provenientes de usos públicos, domésticos o industriales, que descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas, ríos , cauces, vasos , mares territoriales y demás depósitos y corrientes, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo y en general las que se derramen en el terreno, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, las interferencias en los proceso de depuración de las aguas, y modificaciones, trastornos, interferencias o alteraciones en los aprovechamiento, en el funcionamiento adecuado de los sistemas y en la capacidad hidráulica de las cuencas, cauces, vasos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Para descargar aguas residuales deberán construirse las obras o instalaciones de purificación que en cada caso la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en coordinación con la de Salubridad y Asistencia y la de Patrimonio y Fomento Industrial y la de Comercio, considere necesarias. (Art. 7 y 12).

No se permitirá la construcción de obras o instalaciones, e igualmente se impedirá la operación o el funcionamiento de las ya existentes para la descarga de aguas residuales que puedan ocasionar contaminación.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para los efectos de esta Ley, previo dictamen de la de Salubridad y Asistencia, resolverá sobre las solicitudes de autorización, concesión o permiso, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas residuales, o su descarga en aguas propiedad de la nación, imponiendo en cada caso las condiciones que estime necesarias. (Art. 8 ,9 y 10).

Las aguas residuales provenientes del alcantarillado urbano podrán utilizarse en la industria, si se someten al tratamiento que en cada caso determine la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, sin perjuicio de las normas de calidad y de las sanitarias.

Para utilizar el agua en procesos industriales deberán construir, en los términos y en las condiciones que fije la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, obras e instalaciones adecuadas para descargar los residuos, cuando éstos se viertan en cuencas, cauces, vasos y demás depósitos.

Dicha Secretaría está facultada para supervisar las obras, instalaciones y aprovechamiento que puedan causar la contaminación de las aguas. Al efecto, los

interesados deberán proporcionar las facilidades y la información que aquélla requiera. (Art . 35).

Las Secretarías de Salubridad y Asistencia y de Agricultura y Recursos Hidráulicos, formularán con la colaboración de las dependencias federales auxiliares a que se refiere esta Ley, las disposiciones técnicas que se consideren necesarias para la prevención y control de la contaminación de las aguas nacionales y de las aguas en el subsuelo; para el efecto, se establecerán los órganos técnicos adecuados para el fomento y desarrollo de estudios, investigaciones y otras actividades relacionadas. (Art. 35).

En los casos de contaminación de las aguas, en que pueda ponerse en peligro la salud pública, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos dará la debida intervención a la de Salubridad y Asistencia.

Queda prohibido por otra parte, descargar, depositar o infiltrar contaminantes en los suelos. La solicitudes de autorización que se presenten a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos se resolverán para los efectos de esta Ley, previo dictamen de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, fijándose en cada caso las norma técnicas a que se sujetará el funcionamiento adecuado de los sistemas de recolección, alejamiento o deposito. (Art. 8, 9 , 10 y 11).

El Ejecutivo Federal, limitará, regulará o en su caso prohibirá, todas aquellas sustancias tales como los plagicidas , fertilizantes, defoliadores, materias radioactivas y otros, cuando su uso indebido cause contaminación.

Las personas físicas o morales que aprovechen o dispongan de los residuos sólidos o basura, deberán hacerlo con sujeción a la reglamentación que al efecto se dicte y, en su caso, con la aprobación de los proyectos e instalaciones relativos por parte de las dependencias gubernamentales competentes.

Los residuos sólidos como basuras y otros capaces de producir contaminación , provenientes de usos públicos, domésticos, industriales, agropecuarios y demás, que se puedan acumular o se acumulen en los suelos, deberán reunir las condiciones para prevenir, la contaminación del suelo mismo, alteraciones indeseables en el proceso biológico de los suelos modificación, trastornos o alteraciones, en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo y en la capacidad hidráulica de los ríos, cuencas, cauces, lagos, embalses, mar territorial y otros cuerpos de agua.

Los productos industriales capaces de producir residuos sólidos que por su naturaleza no sean susceptibles de sufrir descomposición orgánica, tales como plásticos, vidrio, aluminio y otros, serán motivo de reglamentación por parte del Ejecutivo Federal.

La utilización y explotación de los suelos para fines urbanos, industriales, agropecuarios, recreativos y otros, deberán realizarse con sujeción a las leyes y reglamentos existentes y a los que al efecto dicte el Ejecutivo Federal.

Las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo dicha utilización y explotación deberán ser sometidas a la aprobación de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, a fin de evitar la contaminación, erosión, degradación o destrucción de los suelos.

En los reglamentos se establecen las infracciones a la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental que den motivo a la imposición de multas desde \$50.00 a \$ 100,000.00, ocupación temporal o definitiva de las fábricas o establecimiento que produzcan o emitan contaminantes.(Art 53) .

Para la imposición de las sanciones administrativas mencionadas, se oírá previamente al interesado por la autoridad que corresponda a efecto de que dentro del término de 30 días hábiles oponga defensa por escrito, rinda pruebas y alegue lo que a su derecho convenga. La resolución deberá dictarse dentro de los 30 días hábiles siguientes al término del plazo a que alude el párrafo anterior.

No será objeto de sanción alguna la contaminación causada o motivada por activadas puramente domésticas. Las resoluciones que se dicten, podrán ser recurridas, por escrito, dentro del término de quince días hábiles ante el titular de la dependencia que sancione la infracción.

La Ley citada concede acción popular para denunciar ante la autoridad competente, todo hecho que contamine el medio ambiente.

Son supletorios de dicha Ley y sus Reglamentos, el Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y sus Reglamentos, y las demás leyes que rijan en materia de tierras, aguas, aire, flora y fauna y sus correspondientes reglamentaciones.

El reglamento para la prevención y control de la contaminación de aguas de 28 de marzo de 1973 tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, la observancia de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación

Ambiental en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de las aguas , cualquiera que se el régimen legal de éstas.

Su aplicación compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia en coordinación con la Agricultura y Recursos Hidráulicos. Las demás autoridades que dependen del Ejecutivo Federal, de los Ejecutivos de los Estados, de los Territorios y de los Ayuntamientos , auxiliarán a las mencionadas anteriormente, sin perjuicio de las atribuciones que les son propias.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia, en su caso, coordinadamente con la de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en lo no previsto, dictará las disposiciones técnicas a que deberán sujetarse las personas físicas o morales de carácter público o privado, cuyas actividades pueden causar la Industrial y la de Comercio, se coordinará para expedir dentro de sus respectivas competencias, los instructivos y circulares necesarios, que se publicarán en el Diario Oficial de la Federación para su debida observancia. (Art . 4) .

El Ejecutivo Federal dictará, o promoverá ante el Congreso de la Unión, en su caso, las medidas fiscales convenientes para procurar la descentralización industrial y para facilitar a las industrias establecidas y a las que en lo futuro se establezcan, la fabricación, adquisición instalación de equipo y aditamentos que tengan por objeto evitar, controlar o abatir la contaminación del agua. (Art. 2 , 35) .

Para estos propósitos, las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, la del Patrimonio y Fomento Industrial y la de Comercio, realizarán los estudios conducentes, particularmente aquellos que tiendan a facilitar la fabricación de equipos a la importación de los que no se produzcan en el país; la exención o reducción de impuestos y la autorización para depreciar aceleradamente con fines fiscales los equipos sustituidos o de nueva adquisición.

La prevención y control de la contaminación de las aguas, para preservar y restaurar la calidad de los cuerpos receptores, deberá realizarse, mediante los siguientes procedimientos:

- I.-Tratamiento de las aguas residuales para el control de sólidos sedimentables, grasas y aceites, materia flotante, temperatura y potencial hidrógeno (pH) y
- II.-Determinación y cumplimiento de las condiciones particulares de las descargas de aguas residuales, mediante el tratamiento de éstas, en su caso, de acuerdo con el resultado de los estudios que la autoridad competente realice características de dilución y otros factores.

Las descargas de aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos, deberán registrarse en la Sría. de A. y R. H., la cual suministrará a los responsables de las descargas, gratuitamente, las formas de solicitudes par efectuar el registro, en las cuales deberán proporcionar , (Art . 8)
:

- I.-Nombre y domicilio;
- II.-Punto de la descarga, acompañando plano o croquis de los terrenos donde éste se localice,
- III.-Características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas residuales;
- IV.-Gastos máximos, promedio y mínimo, de las aguas residuales y;
- V.-Descripción general de los dispositivos y plantas de tratamiento, en su caso.

Los plazos para el registro de las descargas de aguas residuales serán, (Art. 9):

- I.-Seis meses para las descargas existentes de aguas residuales provenientes de usos públicos o industriales, que se viertan en los alcantarillados de las poblaciones;
- II.-Seis meses para las descargas existentes de aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos, que no se viertan en los alcantarillados de las poblaciones;
- III.-Seis meses para las descargas de los sistemas de alcantarillados que se viertan en cuerpos receptores.,
- IV.-Cuatro meses para las nuevas descargas de aguas residuales provenientes de usos públicos o industriales que vayan a los alcantarillados de las poblaciones, a partir de la fecha de su inicio, y
- V.-Cuatro meses para las nuevas descargas de aguas residuales, con excepción de las provenientes de usos puramente domésticos que no vayan a los alcantarillados de las poblaciones, a partir de la fecha de su inicio.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, efectuará el registro, con base a la solicitud presentada y enviará los datos de aquel, a la S.S.A., con copia de la documentación exhibida, y una vez transcurrido el plazo de registro, sin perjuicio de aplicar las sanciones procedentes, registrará a los omisos, requiriéndolos para que proporcionen la información a que se hizo referencia.

El registro, tendrá por objeto contribuir a los estudios para determinar la calidad de los cuerpos receptores y las condiciones particulares que deban cumplir las propias descargas, así como la programación a corto, mediano y largo

plazo, de la acción para prevenir, controlar y abatir la contaminación de las aguas. (Art. 13).

El registro deberá ajustarse a la siguiente Tabla de Máximos Tolerables:

1.-Sólidos sedimentables	1.0 ml/l
2.-Grasas y aceites	70 mg/l
3.-Materia flotante	Ninguna que pueda ser retenida por malla de 3mm. de claro libre cuadrado.
4.-Temperatura	35° C
5.-Potencial Hidrógeno pH	4.5 - 10.0

Los métodos de muestreo y análisis de laboratorio para comprobar que los responsables de las descargas se ajustan a la tabla anterior, serán fijados por las Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial y en su caso por la de Comercio, mediante instructivo que se publicará en el Diario Oficial de la Federación.

La vigilancia del cumplimiento de estas obligaciones estará a cargo de las autoridades municipales correspondientes o del D.D.F. como responsable de las descargas de aguas provenientes de las redes del alcantarillado.

Los responsables de las descargas de aguas residuales que hubieren optado por el pago de las cuotas que como derecho fijen las disposiciones locales para cubrir los costos de operación del tratamiento de las aguas residuales del alcantarillado; dejarán de pagarlas, previo aviso a las autoridades correspondientes con diez meses de anticipación.

Los que requieran obras o instalaciones de purificación deberán presentar un Informe Preliminar de Ingeniería (I.P.I.) que contengan las siguientes fases sucesivas , (Art. 16) :

- I.-De trabajos internos;
- II.-De trabajos externos;
- III.-De adquisiciones;
- IV.-De construcción; y
- V.-De cumplimiento.

EL informe deberá ser autorizado por un profesional de la materia, con cédula expedida por la Secretaría de Educación Pública .

A) De trabajos internos : (Art. 17)

- I.-Revisión de los sistemas de recolección de aguas residuales (pluviales, sanitarias y del proceso en su caso) que componen la o las descargas finales;
- II.-Muestreo y análisis de calidad de cada una de las descargas de los sistemas de recolección;
- III.-Proyecto de los cambios que fueran necesarios en los sistemas de recolección de aguas residuales; incluyendo la determinación del gasto o flujo de diseño del sistema de tratamiento;
- IV.-Determinación del Costo de los cambios necesarios;y
- V.-Plazo de terminación de los cambios en los sistemas de recolección de aguas residuales.

B) En cuanto a trabajos externos comprendera los siguientes puntos (Art. 18) :

- I.-En caso de ser necesario, proyecto del sistema de tratamiento o modificaciones al o los existentes;
- II.-Caracterización de los residuos;
- III.-Proyecto, en su caso, del sistema de disposición de los lodos que puedan producirse durante el tratamiento.
- IV.-Lista del equipo que se utilizará en el sistema de tratamiento;
- V.-Terreno y localización del lugar donde se instalará la planta de tratamiento;
- VI.-Punto de la descarga final;y
- VII.-Plazo de terminación de la fase.

C) En cuanto a las adquisiciones (Art. 19) :

- I.-Fecha en que se fincarán el o los pedidos de compra del equipo que se utilizará en los sistemas de tratamiento;y
- II.-Fecha en que se espera su total entrega.

D) En cuanto a la construcción (Art . 20) :

- I.-Fechas de iniciación y terminación de las construcciones e instalaciones que se requieran de acuerdo con la fase de trabajos internos;y
- II.-Fechas de iniciación y terminación de las construcciones e instalaciones que se requieran de acuerdo con la fase de trabajos externos.

E) En cuanto a su cumplimiento (Art . 21) :

I.-Fecha en que se iniciará la operación de dispositivos de medición y muestro de la descarga;y

II.-Fecha estimada para que la descarga se ajuste a las condiciones señaladas en el artículo 13, dentro del plazo que el mismo establece.

Las Secretarías de A. y R. H. y de S. y A. realizarán los estudios de los cuerpos receptores, a fin de clasificar las aguas en función de sus usos, conocer su capacidad de asimilación y de dilución, así como para señalar las condiciones particulares de las descargas de aguas residuales.

Con base en el dictamen que emita la S.S.A. y en los estudios, de una cuenca o región, la Sría. de A. y R. H. fijará las condiciones particulares de las descargas de aguas residuales, de acuerdo con la clasificación del agua del cuerpo receptor, su volumen o gasto y las tolerancias fijadas por ella en el país .

Cuando las condiciones particulares de las descargas se fijan antes de los plazos obligatorios, no tendrá aplicación la “Tabla de Máximo Tolerables”.

La S.A. y R.H. dará a conocer a los responsables, las condiciones particulares fijadas para cada descarga de agua residual y señalará un plazo para cumplir con las mismas, el cual no podrá ser menor de un año ni mayor de tres.

Las condiciones particulares fijadas para cada descarga de agua residual, serán susceptibles de modificarse después de transcurrido un plazo de cinco años, si las condiciones demográficas y ecológicas lo requieren, excepto cuando se ponga en peligro la salud pública, en cuyo caso podrán modificarse en cualquier tiempo.

Los responsables de las descargas de agua residuales de una misma zona, podrán agruparse para construir obras o instalaciones comunes, a fin de efectuar una sola descarga.

Cuando la descarga se efectúe en aguas de propiedad de la nación, se requerirá autorización de la S.A. Y R.H. Fuera de los casos previstos en el reglamento, queda prohibido arrojar o depositar basura u otros desechos humanos, sólidos gruesos, jales, lodo industrial y similares en ríos, cauces, vasos , estuarios y demás cuerpos receptores.

También se prohíbe depositar en las zonas inmediatas a los cuerpos receptores los desechos o residuos a que se refiere el párrafo anterior, susceptibles de ser arrastrados por las aguas.

La S.A. y R.H. creará una comisión consultiva en cada cuenca o región, para estudiar y opinar sobre la prevención y control de la contaminación de las aguas en la propia cuenca o región, así como sobre la clasificación del agua de los cuerpos receptores, según su uso. (Art . 26) .

La comisión podrá dar la asesoría que le soliciten los responsables de las descargas. Para la integración de las comisiones consultivas, la S.A. y R.H. invitará para que nombren un representante a: (Art. 37 y 38)

- I.-Los Gobiernos de las Entidades Federativas;
- II.-Los Ayuntamientos;
- III.-Los Servicios Coordinados de Salud Pública;
- IV.-El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
- V.-El Congreso del Trabajo;
- VI.-La Confederación de Cámaras Industriales;y
- VII.-Los Comités Directivos de los Distritos de Riego, de Acuacultura y de Agrupaciones Agrícolas.

Las Comisiones Consultivas determinarán la forma de su funcionamiento. El representante del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología fungirá como coordinador. En ausencia de esta representación, la S.A. y R.H. designará dentro de los integrantes de la Comisión , al coordinador.

Los estudios y acuerdos de las comisiones serán dados a conocer a la S.A. y R.H. y S.S.A. y tendrán el carácter de recomendaciones que se implantarán por dichas autoridades cuando sean viables para efectos de la prevención y control de la contaminación de aguas.

Las Dependencias del Ejecutivo Federal dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, elaborarán y pondrán en práctica los planes, campañas y cualesquiera otras actividades tendientes a la educación, orientación y difusión de lo que el problema de la contaminación del agua significa, sus consecuencias y en general, los medios para prevenirla, controlarla y abatirla.

La S.E.P. invitará al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a los demás Institutos de Investigación científica y técnica del país, para que en coordinación con la S.A. y R.H. , S.S.A. y S.P. y F.I. y S.C., realicen los estudios e investigaciones de nuevos métodos, sistemas, equipos aditamentos y demás

dispositivos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación del agua. (Art. 35)

El Gobierno Federal y las autoridades auxiliares deberán realizar campañas de orientación a través de periódicos, revistas, radio, televisión, cinematografía y demás medios de difusión, sobre los problemas de la contaminación del agua y las medidas para prevenirlas, así como para conservar, restaurar y mejorar su calidad.(Art. 36)

La S.S.A. , S.A. y R.H., S.R.A. y en su caso la Secretaría de Marina y el Departamento del Distrito Federal, podrán solicitar la asesoría del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en las investigaciones sobre planeación, programación, coordinación , orientación, sistematización, promoción y encauzamiento de actividades relacionadas con la prevención y control de la contaminación de las aguas, Dependencias que establecerán formas de coordinación, para orientar y formar conciencia entre los usuarios del agua, principalmente ejidatarios , comuneros y pequeños propietarios, sobre la necesidad de conservar, restaurar y mejorar su calidad y las formas de prevenir, controlar y abatir su contaminación , a través del empleo de medidas prácticas que les permitan participar en la solución de ese problema.Para tales fines se dará intervención a los Comités Directivos de los distritos de Riego y a los de Acuacultura, a los comisariados ejidales y de bienes comunales y a las asociaciones de ejidatarios y comuneros, así como a las agrícolas y ganaderas. (Art . 38).

Las cámaras de industria, las nacionales de comercio, así como su respectivas confederaciones coadyuvaran con las autoridades, orientando a sus asociados, respecto a las medidas que deben adoptar para la prevención y control de la contaminación de agua y para la conservación y restauración de su calidad.

La S.S.A. Y la S.A. Y R. H., vigilarán el cumplimiento de las disposiciones de la Ley Federal para prevenir y controlar la Contaminación Ambiental en lo referente al agua y de las del reglamento materia de este estudio.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, vigilará que las descargas de aguas residuales se ajusten a lo establecido en al tabla de máximos tolerables antes mencionada y en su caso, a las condiciones particulares fijadas para cada descarga. (Art 41)

Cuando pueda ponerse en peligro la salud pública, lo hará saber a la Secretaría de Salubridad y Asistencia para la intervención que le corresponde;

ésta podrá recabar toda la información que se relacione con la contaminación de las aguas, y , en caso de riesgo, adoptar las medidas necesarias para proteger la salud y la vida de las personas. (Art . 42)

La S.A. y R.H. tendrá a su cargo la vigilancia de obras o instalaciones para prevenir y controlar la contaminación de agua, en los términos del Reglamento. Los propietarios o encargado de dichas obras e instalaciones están obligados a permitir su inspección.(Art. 44)

Las visitas de inspección sólo se practicarán previa orden escrita, en la que deberá precisarse el objeto de la inspección. (Art . 43)

Los inspectores se identificarán debidamente: exhibirán , además, el oficio de comisión y después de practicada la inspección, procederán a levantar el acta correspondiente, entregando un ejemplar de la misma y una copia del oficio de comisión, a la persona en cuya presencia se haya practicado la diligencia.(Art. 45).

Los propietarios, encargados u ocupantes, que se encuentren en el lugar de la inspección, están obligados a permitir el acceso y dar todo género de facilidades e informes a los inspectores para el desarrollo de su cometido.(Art. 46)

Al iniciar la inspección se solicitará al propietario o encargado, la designación de dos testigos que deberán permanecer durante el desarrollo de la visita. En caso de negativa o ausencia de aquéllos, el inspector podrá designarlos. (Art 47)

Si el propietario, encargado u ocupante se negara a firmar el acta que se levante, así se hará constar en la misma, pero esta circunstancia no afectará su validez.(Art 48)

El inspector que hubiere practicado la visita deberá entregar o enviar en su caso el acta levantada, en el curso de las siguientes veinticuatro horas, a la autoridad que haya ordenado la inspección.(Art 49)

No serán objeto de inspección las casas habitación, salvo que exista certeza sobre uso distinto al de habitación o sobre simulación del uso convenido y dado al inmueble.

Las infracciones se sancionarán con multa de cien a cincuenta mil pesos y clausura. Satisfechos los requisitos establecidos en el Reglamento se levantará la clausura. (Art 53)

Si a juicio de la autoridad, la clausura pudiere causar grave daño a la colectividad, se decretaría, en su lugar, la ocupación temporal, hasta en tanto se eliminen por cuenta del propietario, las causas de la contaminación, siguiéndose en lo conducente, el procedimiento que establece la Ley de Expropiación. (Art. 54)

Los inspectores que en el ejercicio de sus funciones, no observen lo dispuesto en el Reglamento, serán sancionados con amonestación , suspensión o cese, según la gravedad de la falta, sanción que sea aplicada previa audiencia del interesado. (Art. 55)

Turnada el acta de inspección a la Secretaría de Salubridad y Asistencia o de Agricultura y Recursos Hidráulicos, según el personal que la hubiere levantado, se procederá a su calificación y el resultado deberá notificarse al interesado personalmente o por correo certificado con acuse de recibo. En caso de infracción, se le otorgarán treinta día hábiles para que formula su defensa por escrito, rienda pruebas y alegue lo que a su derecho convenga.(Art 56)

Transcurrido el plazo otorgado al infractor para formular su defensa, deberá dictarse resolución, fundada y motivada, dentro de los treinta días hábiles siguientes, la cual será notificada al interesado en forma personal o por correo certificado con acuse de recibo. (Art 57)

Para la calificación de las sanciones , se tendrá en cuenta lo siguiente : (Art 58) :

- I.-El carácter intencional o imprudente de la acción u omisión;
- II.-Las consecuencias que la contaminación origine, tomando en cuenta el daño que cause o peligro que provoque;
- III.-Las condiciones económicas del infractor; y
- IV.-La reincidencia.

Excluye de responsabilidad al infractor, el caso fortuito o la fuerza mayor.

En los casos de clausura, el personal comisionado para ejecutar esta sanción procederá a levantar acta detallada de la diligencia, siguiendo para ellos los lineamientos generales establecidos para las inspecciones.(Art 60)

La ocupación o la clausura se aplicarán sin perjuicio de las multas. A partir de la fecha de notificación de una sanción, comenzará a correr para el infractor, el término de quince días hábiles para interponer por escrito, el recurso de inconformidad a que se refiere el artículo 32 de la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. (Art 61)

Los titulares de la S.S.A. o de la S.A. y R.H., que hubieren impuesto la sanción conocerá el recurso de inconformidad, podrá interponerse directamente ante la Dependencia o por correo certificado con acuse de recibo, caso este último en que se tendrá como fecha de presentación la del día en que haya sido depositado el escrito correspondiente en la oficina de correos. (Art 62)

En el escrito en que se interponga el recurso, se ofrecerán pruebas, en los casos que proceda. La resolución impugnada se apreciará tal como aparezca aprobada ante la autoridad que impuso la sanción. Por consiguiente , no se admitirán pruebas distintas a las rendidas durante la tramitación del procedimiento relativo a la aplicación de las sanciones, a no ser que las propuestas por el interesado le hubieren sido desechadas indebidamente o no hubieren sido desahogadas o perfeccionadas por motivo no imputables al oferente. En caso, se concederá un término de quince días para el desahogo de las mismas.(Art 63)

Admitido el recurso y, en su caso, desahogadas las pruebas, el titular de la Dependencia dictará resolución fundada y motivada dentro de un término de treinta día hábiles. Esta resolución se notificará al interesado personalmente o por correo certificado con acuse de recibo.(Art 64)

La interposición del recurso suspenderá la ejecución de las sanciones pecuniarias si el infractor garantiza el interés fiscal, en cualquiera de las formas que establece el Código Fiscal de la Federación. (Art. 65)

La acción popular para denunciar la existencia de alguna de las fuentes de contaminación a que se refiere la ley y el Reglamento se ejercitará por cualquier persona ante la S.S.A. y S.A. y R.H., bastando para darle curso, el señalamiento de los datos necesarios que permitan localizarla, así como el nombre y domicilio del denunciante. (Art.66)

Al recibir la denuncia, identificarán debidamente al denunciante y en todos los casos, oirán a la persona que pueda resultar afectada por aquélla.

La autoridad competente, deberá efectuar las visitas, inspecciones y diligencias necesarias para la comprobación de la existencia de la contaminación denunciada, su localización, clasificación y evaluación. (Art. 68)

Después de realizados estos trabajos comprobatorios, si fuera procedente, se dictarán las medidas técnicas conducentes y después de que dicten y apliquen las medidas correspondientes para abatir y controlar la contaminación , lo harán saber al denunciante en vía de reconocimiento a su cooperación cívica.

Con el objeto de lograr uniformidad en las visitas de inspección, el Departamento de Normas y Vigilancia de la Dirección de Prevención de Contaminaciones, de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, ha elaborado un instructivo de carácter técnico-legal, del tenor siguiente:

Deberá anotarse correctamente el número de acta o definitivamente deberá procurarse que este aspecto se controle por oficinas centrales.

En el acta de inspección deberá especificarse el nombre del poblado, municipio y estado, del lugar en donde se encuentre el negocio ó empresa en el que se efectuó la inspección.

El acta de inspección no debe contener apreciaciones dudosas del inspector, sino hechos que objetivamente le consten; deben los inspectores escribir con claridad y sin abreviaturas, con el objeto de facilitar el trabajo de quien emite dictamen legal sobre la inspección realizada.

El inspector deberá diferenciar entre: razón social, giro industrial y nombre del propietario (cuando se trate de persona física), con el objeto de determinar al ó a los responsables de las infracciones respectivas.

Se deberá señalar con precisión en el acta de inspección respectiva, la localización de cada descarga de aguas residuales, pues este punto es muy importante en el momento de emitir la resolución correspondiente.

Además del capital manifestado por la empresa, deberá tomarse en cuenta en el momento de la inspección, determinar y anotar el número de empleados y trabajadores que operan en el lugar visitado, para efectos de tomar esos datos en consideración en el momento de aplicar la sanción correspondiente.

Para efectos de no confundirse, y aunque en el acta respectiva no se consigne así, deberán separarse los datos relativos al permiso de los datos relativos al registro.

No deberán emplearse términos como “está incompleto”, sino indicar en que consiste lo incompleto.

Los datos relativos al Informe Preliminar de Ingeniería deberán señalarse únicamente cuando el inspector se haya cerciorado de que existe (en) registro de descarga (s); cuando se señalen los datos del Informe Preliminar de Ingeniería deberá hacerse en forma concisa, señalando únicamente si fue o no presentado, y en caso afirmativo, con que fecha.

Nunca deberán los inspectores dejar en blanco los datos referentes al permiso ó al registro, pues es usual que en los espacios correspondientes tan solo ponen una rayita, lo cual no debe ser sino que deben afirmar o negar los datos que se les piden.

Si la empresa o negocio visitado arroja basuras y otros desechos, en el acta de inspección deberá especificarse qué clase de basura ó qué clase de desechos.

Si las basuras o desechos que antes se indican son arrojados a un cuerpo receptor, en el acta respectiva deberá especificarse qué clase de cuerpo receptor es.

Asimismo, respecto de los desechos deberá explicarse si los mismos, son elementos derivados del uso industrial dado a las aguas o han sido arrojados a esa descarga.

En el renglón referente a daños causados, se deberá señalar específicamente en que consisten esos daños, riesgos, efectos nocivos o peligrosos para la salud, degradación del agua o daños a la ecología, derivados de la contaminación producida, a fin de determinar y justificar las sanciones que se impongan.

En caso de que la empresa o negocio visitado, en la cual se realice la inspección, hay efectuado su registro respectivo, deberá señalarse el número y la fecha de registro.

En el caso anterior, los residentes deberán enviar a oficinas centrales copia de la forma PCA-2 ,que se le dan cuanto se realiza la inspeccion en el caso de que no se hubiera enviado con anterioridad.

Si al inspector se le comprueba que se han efectuado muestreos, deberá anotar o anexar el resultado de los mismos al acta.

Los inspectores, muy especialmente, deberán informar con toda precisión la contaminación que pueda producir daños a la salud pública, indicando con qué elementos, en qué manera los comprobaron.

Cuando el espacio en el acta se insuficiente para anotar todos los datos relativos a una inspección, es usual que se empleen hojas anexas, las cuales para que tengan valor legal deberán ser firmadas por la persona que levantó la inspección.

Deberá tratarse de que las visitas de inspección se realice a empresas económicas fuertes , que lógicamente son las que producen mayor contaminación , desechando por completo los pequeños comercios .

Método para la atención de quejas relativas a contaminación del agua :

1. Recepción de la queja registrando nombre y domicilio del denunciante .
2. Identificación de la queja para determinar si es de la competencia de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos o bien si corresponde a la de Salubridad y Asistencia .
3. Clasificación de la queja para definir de que fuente proviene la contaminación , pudiendo ser causada por descargas de aguas residuales o por problemas creados por contaminantes diversos como basura , jales o lodos industriales .
4. Acopio de la información mediante los datos contenidos en la queja , los archivos de la Dirección y datos provenientes de oficinas foráneas .
5. Plan para efectuar las visitas de inspección necesarias basado en el punto anterior, previo oficio de comisión en el que precisa el objeto de la inspección .
6. Al efectuar visitas los supervisores se identificaran y presentaran el oficio de comisión y después de practicada la inspección , procederán a levantar el acta correspondiente entregando , a la persona un ejemplar de esta y una copia del oficio de comisión , a la persona en cuya presencia se haya practicado la diligencia.
7. Los responsables que se encuentre en el lugar de la inspección , están obligados a permitir , el acceso y dar todo genero de facilidad e información a los supervisores para el desarrollo de su cometido . En caso de existir resistencia a la inspección , el responsable será sancionado de acuerdo al Artículo 52 del reglamento de protección al ambiente.

8. A solicitud de la Secretaria de Salubridad y Asistencia , se realizarán visitas por parte de esta , para confrontar estudios y dictamen y aplique sanción si es necesario.
9. Durante las inspecciones se deberán realizar los muestreos de aguas necesarios , verificando y recabando también todos los datos relativos a la queja.
10. Entregar el Acta de inspección al Departamento de Normas y Vigilancia.
11. Efectuar los análisis de las muestras y los estudios encaminados a resolver el problema.
12. Evaluación de las opiniones de otras Dependencias oficiales como contribución al Dictamen.
13. Dictamen con las medidas tendientes a resolver el problema comunicando el dictamen al interesado con un oficio emitido por la Dirección General.
14. Conformidad del responsable y cumplimiento de lo indicado en el dictamen.
15. Inconformidad del responsable y estudio por parte de la Secretaria , de las objeciones presentadas al dictamen para tomar una decisión final.
16. Calificación de las sanciones por violación a lo establecido en el Reglamento y conformidad del responsable.
17. Inconformidad del responsable presentando el recurso administrativo de inconformidad y resolución por parte de la Secretaria del Medio Ambiente.
18. Vigilancia para constatar el cumplimiento del dictamen , de la decisión final o de la sanción.
19. Informe de control de acuerdo con la vigilancia.

6.-DEFINICIONES

Aguas residuales.-Es el líquido de composición variada proveniente de usos municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquiera otra índole, ya sea publicada o privada, y que por tal motivo haya sufrido degradación en su calidad original.

Aguas residuales de usos puramente domesticos.-Son las aguas residuales que se generan y provienen de las casas habitación, y que no han sido utilizadas confines industriales, comerciales, agrícolas y pecuarios.

Basura u otros desechos humanos.-Son los residuos no provenientes de la industria resultantes de las actividades de las personas o de los municipios.

Capacidad de asimilación .- Es la propiedad que tiene un cuerpo receptor calculada con base en el gasto de diseño para restablecer su calidad en forma tal que no se viole en tiempo ni espacio la norma de calidad establecida.

Capacidad de dilución. -Es la cantidad de cualquier elemento compuesto o sustancia que puede recibir un cuerpo receptor en forma tal que no exceda en ningún momento ni lugar la concentración máxima de dicho elemento, compuesto o sustancia establecida en la norma de calidad del cuerpo receptor correspondiente, tomando como base el gasto normal de diseño o volumen normal de diseño.

Clasificación de las aguas superficiales.-Es la designación que se da al agua de un río, lago, estuario, costa o parte de los mismos, para ser usada en diferentes actividades legítimas del hombre.

Condiciones particulares de las descargas de aguas residuales:Son el conjunto de características físicas, químicas y bacteriológicas que deberán satisfacer las aguas residuales antes de su descarga a un cuerpo receptor.

Cuerpo receptor.-Es toda red colectora, río, cuenca, cauce, vaso o depósito de aguas que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

Descarga.- El conjunto de aguas residuales que se vierten o disponen en algún cuerpo receptor.

Descarga existente.- Todas aquellas descargas de agua residuales que estén en operación el día que entre en vigor el presente Reglamento.

Estuario.- Es el tramo del río bajo la influencia de la marea y que está limitado en longitud hasta la zona donde la concentración de cloruros es de 250 mg/l o mayor durante los gastos de estiaje.

Informe preliminar de ingeniería (I.P.I) .- Es el documento técnico que los responsables de las descargas deben presentar a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en los términos de este Reglamento y que deberá contener la descripción del desarrollo del trabajo de cada fase, así como las fechas de terminación de cada una de ellas.

Registro de la (s) descarga (s).-Es la asignación de un número que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos dará a cada “responsable de descarga” a la presentación y aceptación de la forma correspondiente.

Responsable de la descarga.-Toda persona física o moral, pública o privada, que sea responsable legal de la operación, funcionamiento, o administración general de cualquier actividad municipal, industrial, comercial, agropecuaria o de cualquier otra índole, que produzca una o varias descargas de aguas residuales.

Sistemas de alcantarillado.-Es el conjunto de dispositivos y tuberías instaladas con el propósito de recolectar , conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde haya zona industrial, población o comunidad en general.

Trabajos externos.- Son los que comprenden una planta de tratamiento de agua.

Trabajos internos.- Son los que no comprenden una planta de tratamiento de agua.

Tratamiento o purificación de las aguas residuales.-Es el proceso o serie de procesos a los que se someten las aguas residuales, con el objeto de disminuir o eliminar características perjudiciales de los contaminantes que éstas contienen.

DBO : Desechos biodegradables .

7.-BIBLIOGRAFIA

- INGENIERIA SANITARIA Y DE AGUAS RESIDUALES
GORDON MASKER FAIR
EDITORIAL . LIMUSA - WILEY 1989
- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO
ERNEST W. STEEL
EDITORIAL GUSTAVO GILI 1989
- LEGISLACION SOBRE CONTAMINACION AMBIENTAL
EDITORIAL ANDRADE S.A. 1992
- TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS
ROBERTO D. BUGCHER
EDITORIAL MADRID 1996
- TRATADO GENERAL DEL AGUA Y SU DISTRIBUCION
WOLFGANG PURSCHEL
EDITORIAL URMO 1996
- LA CONTAMINACION EN MEXICO
FRANCISCO VIZCAINO MURRAY
FONDO DE CULTURA ECONOMICA 1995
- ACONDICIONAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA
INDUSTRIA.
SHEPPARD T. POWELL
EDITORIAL LIMUSA WILLEY 1992
- INGENIERIA AMBIENTAL
RAMON SANS FONFRIA
EDITORIAL MARCOMBO 1985