PROMOCION DE CAPRE / ANDESAPA Y SUS MIEMBROS

TITULO: INDICACIONES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN PLANTAS PUBLICAS DE TRATAMIENTO. INSTRUCTIVO A 115.

Asociación Andina de Empresas e Instituciones de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana.
MATERIAL TECNICO/DIDACTICO

TITULO: INDICACIONES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN PLANTAS PUBLICAS DE TRATAMIENTO. INSTRUCTIVO A 115.

- REGLAS TECNICAS CON RESPECTO A LA GESTION DE AGUAS RESIDUALES Y DESECHOS TRADUCCION AUTORIZADA POR LA -ATU-

COMPONENTE III: APLICACION Y MAYOR DIFUSION DE TECNOLOGIAS APROPIADAS

ACTIVIDAD DEL PLAN OPERATIVO: 3.1.6

CODIGO ARCHIVO/DOCUMENTACION: III.3.20

AUTOR: ATU "ABWASSERTECHNISCHER VEREINIGUNGR "ASOCIACION ALEMANA DE SANEAMIENTO"


COOPERACION TECNICA

FM. 87. 3596. 1 - 01.258

OCTUBRE 1989 / ABRIL 1994
INDICACIONES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN PLANTAS PUBLICAS DE TRATAMIENTO.

REGLAS TECNICAS CON RESPECTO A LA GESTION DE AGUAS RESIDUALES Y DESECHOS
- INSTRUCTIVO A 115 -

ATU "ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG"
ASOCIACION ALEMANA DE SANEAMIENTO

ENERO - 1983

TRADUCCIÓN AUTORIZADA POR LA ATU, REALIZADA POR EL PROYECTO "PROMOCION CAPRE/ANDESAPA Y SUS MIEMBROS"
PN 87.3596.1-01.238

TRADUCIDO POR LA ACADEMIA TICA DE ESPAÑOL - SAN JOSE, COSTA RICA -

REVISADO POR EL COMITE CALIDAD DE MATERIAL DIDACTICO, CAPRE/ANDESAPA.
SAN JOSE, ENERO / 1993
INDICACIONES PARA EL VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES EN PLANTAS PUBLICAS DE TRATAMIENTO.

REGLAS TECNICAS CON RESPECTO A LA GESTION DE AGUAS RESIDUALES Y DESECHOS - INSTRUCTIVO A 115 - DE LA ATV "ABWASSERTECHNISCHE VEREINIGUNG"/"ASOCIACION ALEMANA DE SANEAMIENTO

ANTECEDENTES:

El presente documento es la traducción del original "Indicaciones para el Vertido de Aguas Residuales en Plantas Públicas de Tratamiento", reglas técnicas con respecto a la gestión de aguas residuales y desechos, Instructivo A 115 de la Asociación Alemana de Saneamiento; enero de 1983.

El Proyecto "Promoción de CAPRE/ANDESAPA y sus miembros", con la autorización de la ATV, ha realizado la traducción de este material para ser utilizado como fuente de orientación e información.

Este documento no podrá ser utilizado con fines comerciales.

*****

Preparado por la:
Cordinación Sectorial Regional para Latinoamérica en Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la GTZ.
Indicaciones para el vertido de aguas residuales en plantas públicas de tratamiento

Reglas Técnicas de la Asociación Técnica de Saneamiento. Reg. (ATV) en cooperación con la Asociación de Empresas Comunales de Higiene Urbana (VKS)

Distribución: Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e.V. (GFA), Markt 71, D-5205 St. Augustin 1
CONTENIDO

Aspectos generales 3

1. Ambito de validez 3

2. Principios 3

3. Características específicas de las aguas residuales en el vertido en plantas públicas de tratamiento 4

4. Registro y control del vertido de aguas residuales 6

5. Análisis de muestras de aguas residuales y valoración de los resultados de las mediciones 7

6. Relación con los reglamentos jurídicos, reglas técnicas y normas 9

7. Vertidos no permitidos 10

Anexo I: Valores generales de orientación para los principales criterios sobre la calidad 12

Anexo II: Visión sobre las propiedades y contenidos de las aguas residuales de empresas industriales y artesanales 15
Aspectos generales

1. **Ambito de validez**

1.1 Estas indicaciones se aplican a las aguas residuales artesanales e industriales y a otras aguas residuales de composición similar, provenientes de establecimientos estatales, comunales, etc., que son vertidas en plantas públicas de tratamiento.

1.2 En el contexto de estas indicaciones, aguas residuales artesanales e industriales son aquellas que cambian por su uso, en especial aguas contaminadas, así como aguas pluviales contaminadas por las materias primas y por los productos intermedios y finales.

1.3 Planta pública de tratamiento de aguas residuales se considera toda instalación que tenga como fin recolectar, conducir y tratar aguas residuales de comunidades, asociaciones comunales y demás corporaciones públicas.

1.4 El ámbito de validez de estas observaciones se inicia en el lugar del vertido de las aguas, en una planta pública de tratamiento.

1.5 Estas indicaciones no valoran las aguas residuales mencionadas desde el punto de vista de la higiene de plagas (véase anexo III).

1.6 Para el vertido de sustancias radiactivas rigen los respectivos reglamentos jurídicos atómicos.

2. **Principios**

2.1 La conducción y el tratamiento conjunto de las aguas residuales indicadas en el punto 1.1 y de las aguas residuales domésticas, son adecuados, desde el punto de vista técnico y económico, cuando las propiedades y cantidades de cada una de las aguas residuales permiten el tratamiento conjunto. En interés de la protección de los recursos hídricos superficiales y, en el respectivo caso, de la utilización agrícola de los lodos de activación, deben reducirse las sustancias contaminantes que no puedan ser eliminadas en suficiente medida en una planta pública de tratamiento o que puedan conducir a dificultades funcionales, mediante la retención de esas sustancias en el lugar de su producción o con medidas funcionales de tratamiento previo.
2.2 Las aguas de refrigeración, si no contienen sustancias contaminantes en concentraciones no permitidas, de ser posible deben ser vertidas en aguas superficiales, por medio de una canalización de aguas pluviales o directamente, atendiendo las normas jurídicas. Esta posibilidad puede considerarse también para aguas residuales con baja contaminación, si sus concentraciones contaminantes no son más altas de las que se pueden esperar en la salida de una planta pública de tratamiento de aguas residuales después de un tratamiento conjunto.

2.3 Las evacuaciones de aguas residuales por choque, que afecten la planta pública de tratamiento, deben evitarse espaciando las salidas, por ejemplo de un tanque mixto y un tanque de compensación. En términos generales, no se permite una reducción de la concentración mediante la adición de aguas diluyentes; las excepciones requieren autorización.

2.4 Por principio, lo determinante para definir los requerimientos de las aguas residuales mencionadas en el punto 1.1, así como para el control, es el lugar de el vertido en la planta de tratamiento. Si por razones de su fácil ejecución se practica un control de la calidad y se determinan los valores de orientación específicos de una corriente parcial de aguas residuales —o directamente después de una planta de tratamiento previo—, la mezcla con otras corrientes de aguas residuales y la carga (véase también 3.5) pueden incluirse en los cálculos, siempre que no se contrapongan a las regulaciones legales.

2.5 La cantidad de lugares de vertido debe mantenerse tan reducida como sea posible.

2.6 Si se hace necesario el pretratamiento interno, debe realizarse de tal modo que la salinización de las aguas residuales se mantenga tan baja como sea posible y que la planta y su funcionamiento no se vean afectados por el contenido de sal.

3. Características específicas de las aguas residuales en el vertido en plantas públicas de tratamiento

3.1 El vertido de las aguas residuales consideradas en el punto 1.1 es apropiado cuando por su medio:

a) no se afecte la salud del personal de las plantas públicas de tratamiento;

b) no se afecten las estructuras y el funcionamiento de las plantas;
c) las aguas superficiales que reciben las aguas residuales de la planta pública no puedan ser contaminadas por encima de los valores permitidos o no puedan ser modificadas desfavorablemente de algún otro modo;

d) en las plantas no se produzcan olores que causen molestias persistentes;

e) el tratamiento y la eliminación de lodos no se vean afectados en lo fundamental.

3.2 Si se temieran efectos negativos del tipo mencionado en el punto 3.1, el vertido de las aguas residuales en una planta pública quedará sujeta a la ejecución de un pretratamiento, en el lugar en el cual se produzcan las aguas, o a la puesta en practica de otras medidas adecuadas.

3.3 Las premisas para la no objeción existen, en el caso normal, cuando no se sobrepasen los valores del anexo I para la calidad y las sustancias contenidas en las aguas residuales. Para cada caso deberá decidirse la concentración permitida de las sustancias no especificadas en el anexo I.

3.4 En casos específicos podrán autorizarse valores superiores a los del anexo I, por ejemplo si no fuera de esperar un efecto negativo de la proporción de la mezcla resultante, según lo indicado en el punto 3.1.

3.5 Pueden resultar necesarios valores menores de los especificados en el anexo I, si eso fuera necesario una vez que hayan sido tomadas en cuenta la composición de las aguas residuales en la planta pública de tratamiento o las estipulaciones y requerimientos oficiales del encargado de la planta. También puede ser necesario limitar la carga de sustancias tóxicas, por ejemplo para los metales pesados, en relación con la eliminación de los lodos activados.

3.6 El anexo II da una visión sobre las propiedades y contenidos de las aguas residuales de cada uno de los tipos de empresa.

Esta lista, que no puede ser exhaustiva, contiene, además, indicaciones en relación con:

a) las propiedades de las sustancias que dañan diversas partes de las plantas públicas de tratamiento que afectan su funcionamiento o que pueden poner en peligro al personal que labora en ellas;

b) los casos en los cuales se puede considerar o resulta adecuado un pretratamiento de las aguas re-
siduales antes de su vertido en una planta pública;

c) los contenidos de las aguas residuales que, por regla, no pueden eliminarse en suficiente proporción en una planta pública de tratamiento.

4. Registro y control de los vertidos de aguas residuales

4.1 El cumplimiento de los valores de orientación, autorizados como adecuados según estas indicaciones, requiere de un registro y de un control sistemático de las aguas residuales especificadas en el punto 1.1, que son vertidas en una planta pública.

4.2 Es necesario que el encargado de una planta pública registre los datos de todos los vertidos de aguas residuales que se efectúen en su planta.

Los datos más importantes son aquellos sobre: tipo, cantidad y características de las aguas residuales; tipo y modo de vertido; instalaciones existentes para el pretratamiento de las aguas.

Para esto, el evacuador deberá presentar toda la documentación necesaria.

Con base en esta documentación se determinará cuáles parámetros serán abarcados por el control de las aguas residuales.

Los cambios de funcionamiento y producción que tengan efectos considerables sobre el tipo y la cantidad de las aguas residuales deben ser comunicados al encargado de la planta pública.

4.3 El control de las aguas residuales mencionadas en el punto 1.1 es responsabilidad del encargado de la planta pública de tratamiento, aunque en algunos Estados lo es de la inspección estatal; por el contrario, el efectuar un vertido apegado a las normas es responsabilidad del respectivo vertedor.

El encargado de la planta pública debe conocer a la persona competente designada para el vertido de aguas residuales, así como al respectivo representante de aquélla en cada uno de los lugares de vertido de aguas residuales sometidas a control.

Para posibilitar el control, antes de cada uno de los lugares de vertido de la planta pública de tratamiento debe colocarse un pozo de control que sea accesible en todo momento.
En los casos en que se requiere pretratamiento para una corriente parcial de aguas residuales, en la salida de la instalación de pretratamiento debe posibilitarse que la toma de muestras se pueda efectuar en cualquier momento.

Si se temieran efectos sobre la planta pública como consecuencia de una avería, el encargado debe ser informado de inmediato.

La decisión de someter las aguas residuales del punto 1.1 a un control permanente puede tomarse después de haber realizado una visita al lugar o, en su defecto, después de haber practicado un análisis de las aguas residuales. En este caso deberá fijarse también la frecuencia necesaria para los análisis. Si el control mostrara que las aguas residuales no llenan los requerimientos, los análisis deberán llevarse a cabo más a menudo, en las proporciones necesarias y deberán tomarse las medidas que eliminen la situación.

4.4 Cuando parezca oportuno, de acuerdo con el tipo y la cantidad de los vertidos de las aguas residuales, debe obligarse al evacuador a que realice los controles y mediciones en el lugar del vertido, bajo su propia responsabilidad. Los controles y mediciones deben fijarse según cada caso particular y deberán efectuarse antes del vertido de las aguas residuales en la planta pública de tratamiento y, en caso necesario, también en la salida de la instalación de pretratamiento. Los resultados deberán anotarse en el diario de la empresa. El tipo y la extensión de las anotaciones deberán fijarse al estipular los controles y mediciones que debe llevar a cabo el evacuador. El diario de la empresa, así como las cintas de papel, en caso de que se utilicen los equipos automáticos de medición y registro, deberán conservarse por lo menos durante tres años.

Los registros de los resultados de las medidas puestas en práctica por el vertedor en el marco del control propio deberán ser presentados al encargado de la planta pública de tratamiento, si éste los pidiera.

5. Análisis de las muestras de aguas residuales y valora- 
ción de los resultados de las mediciones

5.1 Para poder efectuar análisis con resultados concisos sobre las muestras de aguas residuales, se necesita una toma de muestras ordenada y, eventualmente, conservar las muestras.
Como regla, el vertedor debe participar en la toma. A través de las muestras debe reconocerse la variación de la calidad y el peso total del vertido. Esto se logra por medio de una cantidad representativa de muestras, o con muestras mixtas. La toma de muestras, por motivos de racionalización, puede llevarse a cabo generalmente sólo en intervalos largos.

Por esta razón, antes de determinar la secuencia de las muestras, debería calcularse la posible composición de las aguas residuales, viendo globalmente sus condiciones, que dependen de la producción, de las cantidades de salida y del cambio cronológico. De esta forma, se reduce el esfuerzo en los análisis para pequeñas empresas artesanales. Los análisis necesarios para registrar la calidad física y química de las aguas residuales deben practicarse de conformidad con las Normas Industriales Alemanas, DIN 38400 y siguientes para los Procedimientos Unificados Alemanes de Análisis del Agua, Aguas Residuales y Lodos, en la respectiva última versión válida (distribución Beuth Verlag, Berlin y Verlag Chemie, Weinheim). Debe indicarse el procedimiento aplicado en el análisis. Las desviaciones deberán fundamentarse por separado.

5.2 La toma de las muestras de aguas residuales debe adecuarse al respectivo fin de los análisis y a las condiciones locales. La muestra tomada debe ser representativa en cuanto a la respuesta que debe darse al análisis.

Las muestras deben registrar la calidad de las aguas residuales en el momento de la toma.

Las muestras mezcladas sirven para calcular un valor promedio de las calidades de aguas que varían cronológicamente (véase también 4.3).

Deberá ponerse atención a que las muestras no sean tomadas sistemáticamente, en los mismos días de la semana o a las mismas horas del día.

5.3 Los resultados del análisis son comparados con los valores establecidos oficialmente y, en caso de que no se hayan establecido valores, con los del anexo I del presente documento.

Si el análisis específico mostrara que los valores se han sobrepasado y que este hecho no puede declararse como un trastorno no intencional, que pudiera remediararse de inmediato, deberá reducirse el intervalo hasta la siguiente toma de muestras. Se involucrará a una institución especializada, para decidir si será necesario tomar medidas y cuáles deberán ser esas medidas.
6. Relación con los reglamentos jurídicos, reglas técnicas y normas

6.1 La utilización de plantas públicas de tratamiento está regulada por sus encargados por medio de reglamentos, contratos públicos o condiciones comerciales privadas. Las presentes indicaciones representan una ayuda para configurar las condiciones de utilización en tales reglamentos y contratos.

En el anexo III.1 se incluyen los reglamentos jurídicos que deben cumplirse al utilizar las plantas públicas de tratamiento. Las Normas Industriales Alemanas DIN y las orientaciones ATV que deben cumplirse se especifican en el anexo III.2.

6.2 El cumplimiento de los principios mencionados en el presente documento y de los valores de orientación especificados en el anexo I para la calidad de las aguas residuales, entre otros, debe asegurar que las condiciones de vertido conforme a los requerimientos mínimos establecidos en el párrafo 7a de la Ley de Administración de Aguas, puedan ser cumplidas por los encargados de las plantas públicas de tratamiento.

6.3 Al construir o modificar drenajes en las fincas, independientemente de la autorización de la inspección de construcción, deben cumplirse las reglas técnicas vigentes, las estipulaciones técnicas de construcción y, en especial, la Norma DIN 1886 (drenajes en fincas).

6.4 Las plantas o las instalaciones de empresas pueden requerir una autorización conforme a la Ley Alemana sobre Emisiones, tanto para su construcción como para su funcionamiento o modificaciones fundamentales; otras instalaciones deberán construirse y hacerse funcionar evitando efectos negativos sobre el ambiente y, en caso de que no se puedan obviar, limitándolos a un mínimo. Para aquellos casos en que deben cumplirse normas del derecho de agua, se refiere al anexo III.1. Algunas leyes estatales exigen, bajo determinadas condiciones, una autorización en el marco del derecho de aguas para plantas de tratamiento, también en el caso de vertidos en plantas públicas de tratamiento.

6.5 Si se necesitan plantas de pretratamiento de aguas residuales, según el punto 3.2 de estas indicaciones, dichas plantas deberán construirse y operarse de acuerdo con las reglas técnicas vigentes. Estas reglas están incluidas parcialmente en las normas de las inspecciones de construcción, por ejemplo la norma DIN 1899 (separadores para sustancias con baja viscosidad), o la norma DIN 4040 (separadores de gra-
sas, véase anexo III.2).

6.6 Si fuera de esperar la entrada de sustancias que atacan al hormigón, deberá cumplirse la norma DIN 1045 (construcciones de hormigón y hormigón de acero) y la norma DIN 4030 (evaluación de aguas, suelos y gases que atacan el hormigón).

6.7 Los lodos activados deshidratados y las sustancias sólidas de desecho están sometidas a la Ley de Eliminación de Desechos, con la excepción de las aguas residuales que se vierten en aguas superficiales o en plantas de tratamiento. La distinción entre aguas residuales y desechos se estipula en diversos decretos estatales.

6.8 El fundamento para las medidas de seguridad requeridas contra peligros a la salud y peligros de explosión en plantas públicas de tratamiento, y que deben ser tomadas en cuenta, en especial en las tomas de muestras en los lugares de vertido de los alcantarillados, lo constituyen las normas de prevención de accidentes del Círculo Alemán de Trabajo del Seguro Comunal contra Accidentes, sobre todo los reglamentos de prevención de accidentes “Drenaje local” y “Protección contra explosiones en instalaciones técnicas de aguas residuales”.

7. Vertidos no permitidos

Los materiales que puedan obstruir el alcantarillado, los vaporez y gases venenosos, pestilentes o explosivos, así como aquellos que ataquen considerablemente los materiales de construcción y las materias primas, no deben ser vertidos en una planta pública de tratamiento.

Algunas de los principales son:

- escombros, cenizas, vidrio, arena, desechos, orujo, levadura, cerdas, restos de cuero, fibras, plásticos, textiles y similares (tampoco deben ser evacuados en estado fragmentado);

- resinas sintéticas, lacas, latex, betún y alquitran y sus emulsiones, desechos líquidos que se solidifican, cemento, argamasa, cal hidratada;

- estiércol líquido, abono líquido, estiércol, ensilados;

- bencina, aceite caliente, aceites de engrase, aceites y grasas animales y vegetales;
- ácidos y lejías, hidrocarburos clorados, fosgenos, ácido sulfhidrico, ácido prúsico y ácidos nitroge-
nados y sus respectivas sales, carburos que formen acetileno, sustancias altamente tóxicas.

Esta enumeración no pretende ser exhaustiva (véase anexo II).

Si se produjeran en concentraciones muy bajas sustan-
cias excluidas en general del vertido, de tal modo que resulten inocuas, según el punto 3.1, para ser vertidas en plantas públicas de tratamiento -lo cual puede suponerse sobre todo si se cumplen o no se alcanzan los valores oficialmente fijados, o los valo-
res de orientación mencionados en el anexo I- estas sustancias pueden ser vertidas.
ANEXO NO1
ANEXO I

Valores generales de orientación para los principales criterios sobre la calidad:

Por lo general, pueden considerarse como inobjetables en la evacuación en plantas públicas de tratamiento (véanse apartados 3.4 y 3.5 de los aspectos generales) los siguientes valores:

1. Parámetros generales

a) Temperatura: 35 °C (véase también anexo II)
b) Valor de pH: 6.5 hasta 10
   10 ml/l (*) después de 0.5 hrs
d) de tiempo de decantación

   *) para controlar otros parámetros también pueden fijarse valores menores, por ejemplo 0.3 ml/l para hidróxidos metálicos tóxicos.

2. Aceites y grasas sapo-nificables

   250 mg/l

3. Hidrocarburos

a) Directamente separables:
   cumplir con DIN 1999
   (separador para sustancias con alta fluidez)

b) Si se requiere una separación de hidrocarburos que vaya más allá de la separación de sustancias con alta fluidez: total de hidrocarburos (según Normas Industriales Alemanas, DIN 38409, parte 15):
   20 mg/l
4. Solventes orgánicos

a) Total o parcialmente solubles en agua y biológicamente degradables: según una estipulación especial, pero el valor de orientación en ningún caso es mayor que el que corresponde a la solubilidad.  

b) Hidrocarburos halogenados (calculados como halógeno orgánicamente enlazado): véase al respecto la parte 7 de aspectos generales.

5. Sustancias inorgánicas (solubilizadas y sin solubilizar)

<p>| | | | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a)</td>
<td>Arsénico</td>
<td>(As)</td>
<td>1</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>b)</td>
<td>Plomo</td>
<td>(Pb)</td>
<td>2</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>c)</td>
<td>Cadmio(^1),(^2)</td>
<td>(Cd)</td>
<td>0,5</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>d)</td>
<td>Ión hexacromo</td>
<td>(Cr)</td>
<td>0,5</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>e)</td>
<td>Cromo</td>
<td>(Cr)</td>
<td>3</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>f)</td>
<td>Cobre</td>
<td>(Cu)</td>
<td>2</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>g)</td>
<td>Níquel(^1)</td>
<td>(Ni)</td>
<td>3</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>h)</td>
<td>Mercurio(^1),(^2)</td>
<td>(Hg)</td>
<td>0,05</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>i)</td>
<td>Selénio</td>
<td>(Se)</td>
<td>1</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>j)</td>
<td>Cinc</td>
<td>(Zn)</td>
<td>5</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>k)</td>
<td>Estaño</td>
<td>(Sn)</td>
<td>5</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>l)</td>
<td>Aluminio y hierro</td>
<td>(Al)</td>
<td>no hay limitación</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>m)</td>
<td>Cobalto</td>
<td>(Co)</td>
<td>5</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>n)</td>
<td>Plata</td>
<td>(Ag)</td>
<td>2</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
</tbody>
</table>

6. Sustancias inorgánicas (solubilizadas)

<p>| | | | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a)</td>
<td>Amonio y amoniaco</td>
<td>(NH(_4))</td>
<td>200</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>b)</td>
<td>Cianuro, fácilmente liberable</td>
<td>(CN)</td>
<td>1</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>c)</td>
<td>Cianuro, total(^3)</td>
<td>(CN)</td>
<td>20</td>
<td>mg</td>
</tr>
<tr>
<td>d)</td>
<td>Fluoruro</td>
<td>(F)</td>
<td>60</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
<tr>
<td>e)</td>
<td>Nitrito, en caso de que se produzcan cargas grandes</td>
<td>(NO(_2))</td>
<td>20</td>
<td>mg/l</td>
</tr>
</tbody>
</table>
f) Sulfato $^4)$
g) Sulfuro

\[ \text{Sulfito} \quad (\text{SO}_4) \quad 600 \quad \text{mg/l} \]
\[ \text{Sulfuro} \quad (\text{S}) \quad 2 \quad \text{mg/l} \]

7. Sustancias orgánicas

a) Vómitos en forma de vapor de agua $^3$)
Fenoles (como C$_6$H$_5$OH)

b) Colorantes:

8. Sustancias que consumen oxígeno en forma espontánea

F.e. sulfito de sodio
sulfato de hierro II:

\[ \text{sólo en una concentración tan baja que no se produzcan condiciones anaeróbicas en la canalización pública.} \]
ANEXO N°2
ANEXO II

El siguiente anexo da una visión sobre las propiedades y contenidos de las aguas residuales de empresas industriales y artesanales. La lista, que no puede ser exhaustiva, está dividida en grupos y ramos industriales (b).

La lista contiene datos sobre la peligrosidad de los contenidos de las aguas residuales para el personal que trabaja en y con el alcantarillado (c), en especial por gases tóxicos, narcotizantes o explosivos, así como por ácidos o lejías, cuando éstos aparecen en una concentración tan alta que exista peligro de efectos cáusticos.

El anexo contiene, además, datos sobre los posibles trastornos del alcantarillado, por ejemplo por sustancias que produzcan costras o que ataquen el hormigón (d), así como datos sobre los posibles trastornos en la planta de tratamiento, en especial por sustancias tóxicas y por los contenidos de las aguas residuales, que el tratamiento biológico generalmente no elimina en suficiente medida (f).

Contiene, finalmente, observaciones prácticas (g) sobre medidas adecuadas o que pueden ser consideradas para el pretratamiento de las aguas residuales antes de que sean vertidas en plantas públicas de tratamiento.

Aquí se refiere al lector al conjunto de requerimientos mínimos, que contiene una información exhaustiva sobre las aguas residuales específicas de cada ramo industrial.

1) En la utilización agrícola del lodo de activación, que, cuando existe una ubicación favorable del terreno en el sentido del reciclaje, constituye el mejor procedimiento para la eliminación de lodos, deben tenerse en cuenta las respectivas instrucciones y, eventualmente, limitarse la carga de metales pesados del vertido (véase también el reglamento de lodos activados).
2) Por lo general, no es necesario un tratamiento separado de corrientes parciales de aguas residuales que contienen estas sustancias.

3) Para vertidos muy pequeños no se requiere limitar la concentración.

4) En casos particulares también pueden admitirse valores mayores, dependiendo del material de construcción, dilución y condiciones locales.

5) Dependiendo del tipo de la sustancia fenólica este valor puede aumentarse; en el caso de fenoles tóxicos y de difícil degradación biológica debe reducirse sustancialmente.
<table>
<thead>
<tr>
<th>N°</th>
<th>Grupo y ramo industrial</th>
<th>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</th>
<th>Posible perjuicio del alcantarillado por</th>
<th>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</th>
<th>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</th>
<th>Observaciones prácticas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1.0</td>
<td>Industria de bienes de producción y de materias básicas</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.1</td>
<td>Industria de las piedras y tierras</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.1.1</td>
<td>Talleres de talado y pulido de piedras</td>
<td>depósitos por sustancias sedimentables</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere la separación de lodos; poner atención a la limpieza regular de los lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>1.1.2</td>
<td>Fábricas de hormigón para transporte</td>
<td>pH superior a 10 depósitos, costras y obstrucciones por las sustancias sedimentables</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere la separación de lodos y eventualmente, neutralización; las aguas residuales pueden reutilizarse en la preparación del hormigón</td>
</tr>
<tr>
<td>1.1.3</td>
<td>Fábricas de asbesto-cemento</td>
<td>pH superior a 10 depósitos y costras</td>
<td>cromato</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere la separación de lodos y la neutralización; en caso necesario, reducir la cantidad del cromato aplicado</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2</td>
<td>Industria de producción de hierro, talleres de espiritado, laminadoras de la industria metálica no ferrosa, industria de procesamiento de metales</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.1</td>
<td>Fábricas de acero y laminado</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>aceites y grasas</td>
<td></td>
<td></td>
<td>tener cuidado durante la eliminación del aceite; se requiere una instalación de desemulsionador para emulsiones de aceite y un separador para cascarilla de laminación; en caso necesario se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.2</td>
<td>Talleres de decapado de hierro y acero</td>
<td>vapores ácidos</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>acero refinado; cromato; flúor; metales pesados</td>
<td></td>
<td>se requiere la neutralización; en caso necesario, reducción del cromato y separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>-------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.3</td>
<td>Talleres de decapado de metales no ferrosos</td>
<td>vapores ácidos, en especial gases nitrados</td>
<td>pH inferior a 6,0 sulfato</td>
<td>metales pesados nitrato</td>
<td>cromato</td>
<td>deben descontaminarse y neutralizarse las aguas de enjuague, los concentrados y los semiconcentrados; se requiere la separación de lodos y, eventualmente, la destrucción de complejos; en caso de contenidos altos de metales pesados se descarta eventualmente el uso agrícola del lodo de la planta de tratamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.4</td>
<td>Talleres de decapado de aluminio, Plantas de electrolisis</td>
<td></td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>metales pesados</td>
<td>cromato</td>
<td>se requiere neutralización y reducción del cromato y separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.5</td>
<td>Plantas de esmalte</td>
<td>vapores ácidos</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 ácidos</td>
<td>metales pesados</td>
<td></td>
<td>se requiere la neutralización; si se realiza desmatale, poner atención a la fuerte leña; se requiere separación de lodos y descontaminación del nitrato</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2.6</td>
<td>Plantas de galvanizado</td>
<td>ácidos, lejías, ácidos prúcicos, clorocianuro (gas lacrimógeno) solventes</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>metales pesados cromato nitrato cloruro</td>
<td>hidrocarburos halogenados</td>
<td>aguas de enjuague, concentrados, semiconcentrados y sustancias regeneradas deben descontaminarse y neutralizarse; eventualmente, destrucción de complejos y separación de lodos; se requiere la separación interna de aguas residuales; en caso de contenedores altos de metales pesados se excluye, eventualmente, el uso agrícola del lodo activado de la planta pública de tratamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>--------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------</td>
<td>------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3</td>
<td>Procesamiento de aceite mineral</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.3.1</td>
<td>Refinerías</td>
<td>hidrocarburos (peligro de explosión) ácido sulfhídrico (peligro de envenenamiento)</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 ácido sulfhídrico depósitos sulfato</td>
<td>aceite mineral</td>
<td>bicidias (estabilizadores)</td>
<td>macidas de seguridad contra aceite desbordado (dispositivo de bloqueo); debe separarse aceite mineral no solubilizado; las emisiones de aceite deben separarse; poner atención a las molestias causadas por olores; eventualmente se requiere la neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3.2</td>
<td>a) Depósitos</td>
<td>hidrocarburos (peligro de explosión)</td>
<td></td>
<td>aceite mineral</td>
<td></td>
<td>se requieren separadores de sustancias con baja viscosidad</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b) Gasolineras</td>
<td>hidrocarburos (peligro de explosión)</td>
<td></td>
<td>aceite mineral</td>
<td></td>
<td>por lo general se requieren los separadores de sustancias con baja viscosidad</td>
</tr>
<tr>
<td>1.3.3</td>
<td>Procesamiento de aceites usados</td>
<td>hidrocarburos (peligro de explosión) ácido sulfhídrico (peligro de envenenamiento)</td>
<td>sulfato sulfato ácido sulfhídrico ácido sulfhídrico</td>
<td>aceite mineral bicidias hidrocarburos halogenados metales pesados</td>
<td>aceite mineral bicidias hidrocarburos halogenados metales pesados</td>
<td>se requiere una oxidación completa de las sustancias que consumen oxígeno espontáneamente; reducir la toxicidad de las bacterias</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4</td>
<td>Industria química</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.1</td>
<td>Industria farmacéutica</td>
<td>solventes ácidos lejías</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10</td>
<td>metales pesados hidrocarburos halogenados compuestos halogenados bicidias</td>
<td>metales pesados hidrocarburos halogenados compuestos halogenados bicidias</td>
<td>se requiere separación de solventes y eventualmente, neutralización; poner atención al problema falcial de los centros de experimentación con animales; en caso necesario, separación de los residuos de la extracción. Pretratamiento selectivo para compuestos orgánicos halogenados y metales pesados.</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.2</td>
<td>Industria de pinturas</td>
<td>solventes ácidos lejías</td>
<td>pH inferior a 6,0 sulfato</td>
<td>metales pesados</td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralización, precipitación y separación de todos</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a) fábricas de pigmentos inorgánicos, rellenos de alcalí y de sintetizado</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b) industria de pinturas orgánicas</td>
<td>solvents</td>
<td>pH inferior a 6,0 sulfato</td>
<td>hidrocarburos halogenados</td>
<td>coloraciones</td>
<td>eventualmente se requieren instalaciones de separación de solvents y eventualmente, neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c) fábricas de tintas de impresión</td>
<td>solvents</td>
<td>hidrocarburos halogenados</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere instalación de separación de solvents</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.3</td>
<td>Industria de lacas Producción de</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1. Pinturas con contenido de solvents</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a) sin lavado de solvents recipientes con leña</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b) con lavado de solvents recipientes con leña</td>
<td></td>
<td>pH superior a 10 sedimentos sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td>medidas contra la penetración de solvents en las aguas residuales (por lo general se exige en la autorización de funcionamiento)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>2. Pinturas de dispersión</td>
<td></td>
<td>depósitos</td>
<td></td>
<td>coloraciones</td>
<td>un pretratamiento resulta adecuado (eventualmente conectado con una floculación)</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.4</td>
<td>Fábricas de candelas</td>
<td>ceras</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de ceras</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.5</td>
<td>Fábricas de ceras para pisos</td>
<td>solvents</td>
<td>grasa y ceras que producen</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requieren equipos de desenmulsionado e instalaciones de separación de grasas</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con al alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>----------------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.6</td>
<td>Fábricas de jabones</td>
<td>lejas, ácidos</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10 sustancias flotantes</td>
<td>grasas y ceras que producen residuos flotantes</td>
<td></td>
<td>se requiere separador de grasa y eventualmente neutralización, la leja inferior no debe descargarse por choque</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.7</td>
<td>Industria de detergentes y materiales de limpieza</td>
<td>lejas</td>
<td>pH superior a 10 sustancias flotantes</td>
<td>aceites y grasas que producen residuos flotantes</td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.8</td>
<td>Industria cosméticairoógica</td>
<td>depósitos de grasa</td>
<td>grasa que producen residuos flotantes</td>
<td>biocidas</td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere equipo para desenmulsionado</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.9</td>
<td>Fábricas de abonos</td>
<td>ácidos, lejas</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>amonio, nitrito, metales pesados</td>
<td>demasiada sal, eventualmente fósforo</td>
<td>prohibición de evacuación de soluciones concentradas de sodio, potasio, cloruro de magnesio y de lodo de car, poner atención a las moléculas causadas por olor, eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.10</td>
<td>Mercado de productos químicos</td>
<td>solventes</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10 sustancias flotantes, solventes</td>
<td>grasas y ceras, metales pesados, hidrocarburos halogenados</td>
<td>coloraciones metales pesados</td>
<td>solamente en trabajos de tratamiento se producen aguas residuales; eventualmente se requiere recolección y transporte de solventes y sustancias venenosas; eventualmente se requiere la neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.11</td>
<td>Artículos de oficina</td>
<td>solventes</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>acetatos, grasas que producen residuos flotantes</td>
<td>coloraciones</td>
<td>eventualmente se requiere la separación de solventes</td>
</tr>
<tr>
<td>1.4.12</td>
<td>Maternas auxiliares textiles, para cuero y papel e industrias de sustancias puras de lavado</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>y eventualmente se requiere que separador de grasas, equipo de separación y emulsionado, instalación de neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------</td>
<td>----------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5</td>
<td>Industria de la madera</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.5.1</td>
<td>Explotación de carbón de leña</td>
<td></td>
<td>pH inferior a 6.0 ácidos orgánicos</td>
<td>fenoles amoníaco</td>
<td>fenoles (afectan el sabor del agua potable y a los peces)</td>
<td>se requiere, eventualmente, neutralización; poner atención a los fenoles</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5.2</td>
<td>Fábricas de madera contrachapada y enchapados</td>
<td>ácido tórmico, formaldeído</td>
<td>pH inferior a 6.0 ácidos orgánicos, temperaturas entre 70 °C y 90 °C son posibles</td>
<td>alta carga orgánica, por el tratamiento biológico sólo puede recorrerse parcialmente</td>
<td></td>
<td>los condensados de los ductos de vapor están altamente contaminados con compuestos orgánicos, eventualmente se requiere evacuación continua</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5.3</td>
<td>Fábricas de láminas de fibra prensada</td>
<td>ácidos orgánicos</td>
<td>pH inferior a 6.0</td>
<td>fenoles solvents</td>
<td>fenoles, orgánicos carga residual</td>
<td>eventualmente se requiere neutralización; poner atención a los fenoles</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5.4</td>
<td>Plantas de impregnado de la madera</td>
<td>ácidos, brocidas</td>
<td>pH inferior a 6.0 crómato</td>
<td>crómato metalas pesados biocidas</td>
<td></td>
<td>revisar si existe prohibición general de evacuación, excluir conexiones no permitidas con plantas de suministro de agua</td>
</tr>
<tr>
<td>1.6</td>
<td>Fábricas de papel</td>
<td>ácido sulfhídrico (peligro de envenenamiento)</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10 sulfato ácido sulfhídrico</td>
<td>sustancias sólidas</td>
<td>coloraciones</td>
<td>separación de lodos; eventualmente se requiere también neutralización y tanque de compensación</td>
</tr>
<tr>
<td>2.0</td>
<td>Industria de bienes de inversión</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.1</td>
<td>Construcción de maquinaria</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.1.1</td>
<td>Fábricas de maquinaria, también con talleres de temple</td>
<td>ácido prúsico solementes</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10</td>
<td>cianuro, benzo, nitrilo, aceites que producen residuos flotantes</td>
<td>cianuro</td>
<td>se requiere neutralización y descontaminación, después, separar lodos; emulsiones de aceites de taladrado y rectificado. Hieras, treffladoras y depuradoras en lío deben separarse, eventualmente se requiere separador de sustancias con baja viscosidad</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Anexo II

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nº</th>
<th>Grupo y ramo industrial</th>
<th>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</th>
<th>Posible perjuicio del alcantarillado por</th>
<th>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</th>
<th>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</th>
<th>Observaciones prácticas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2.1.2</td>
<td>Producción de acetileno</td>
<td>acetileno (peligro de explosión) ácido sulfhídrico</td>
<td>pH superior a 10 ácido sulfhídrico</td>
<td>ácido sulfhídrico cianuro</td>
<td>cianuro</td>
<td>poner atención al ácido sulfhídrico y al cianuro; la evacuación de todos puede limitarse eventualmente</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2</td>
<td>Vehículos para carretera y vehículos con rieles</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.2.1</td>
<td>Fábricas de vehículos y vagones</td>
<td>ácidos lejías solventes cianuro</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato metales pesados</td>
<td>aceites que producen residuos flotantes, cromato, cianuro, metales pesados</td>
<td></td>
<td>se requiere instalación de neutralización, descontaminación y desenmulsionado; separación de todos; para otros casos véanse puntos 1.2.2, 1.2.6, 2.1.1 y 2.2.2</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2.2</td>
<td>Plantas de pintura aerográfica Plantas de esmalteado</td>
<td>solventes</td>
<td>sustancias flotantes, metales pesados, hidrocarburos halogenados</td>
<td>cromatos metales pesados y solventes</td>
<td></td>
<td>las lacas de color deben ser coaguiladas y separadas; se requiere la neutralización con precipitación de metales pesados y separación de solventes</td>
</tr>
<tr>
<td>2.2.3</td>
<td>Plantas de mantenimiento y reparación</td>
<td>solventes (hidrocarburos halogenados)</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 hidrocarburos halogénados</td>
<td>aceites y grasas que producen residuos flotantes, hidrocarburos halogenados</td>
<td></td>
<td>se requiere instalación de desenmulsionado y separador de sustancias con baja viscosidad (depuradores en tiro) véase también punto 1.2.6</td>
</tr>
<tr>
<td>2.3</td>
<td>Industria electrotécnica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.3.1</td>
<td>Fábricas de cables</td>
<td>tolueno</td>
<td></td>
<td>aceites y grasas que producen residuos flotantes, cobre</td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización y separación de todos</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Anexo II

<table>
<thead>
<tr>
<th>Nº</th>
<th>Grupo y ramo industrial</th>
<th>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</th>
<th>Posible perjuicio del alcantarillado por</th>
<th>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</th>
<th>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</th>
<th>Observaciones prácticas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2.3.2</td>
<td>Fábricas de acumuladores y baterías secas</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a) baterías de plomo</td>
<td>ácidos</td>
<td>pH inferior a 6.0 sulfato</td>
<td>plomo, cadmio sales</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización (precipitación del plomo) y separación de lodos; poner atención a una posible acumulación de plomo en el lodo activado</td>
</tr>
<tr>
<td>b) baterías de níquel y cadmio</td>
<td>lejías</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>níquel, cadmio sales</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización (precipitación) y separación de lodos; poner atención a una posible acumulación de metales en los lodos activados</td>
</tr>
<tr>
<td>c) baterías secas</td>
<td>ácidos, lejías intermitentes (reactivación de intercambiantores iónicos)</td>
<td>pH inferior a 6.0 pH superior a 10</td>
<td>mercurio</td>
<td>cinc</td>
<td>mercurio</td>
<td>se requiere neutralización y separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>2.3.3</td>
<td>Estaciones de carga de acumuladoras</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a) baterías de plomo</td>
<td>ácidos</td>
<td>pH inferior a 6.0 sulfato</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>neutralización y eventualmente, separación de lodos; poner atención a una posible acumulación de metales en el lodo activado</td>
</tr>
<tr>
<td>b) baterías de níquel y cadmio</td>
<td>lejías</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización (precipitación) y separación de lodos; poner atención a la posible acumulación de metales en el lodo activado</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 3.0 Industria de biene de consumo

#### 3.1 Industria de cerámica line

bloqueos y depósitos por sustancias sedimentables
### Anexo II

<table>
<thead>
<tr>
<th>N°</th>
<th>Grupo y ramo industrial</th>
<th>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</th>
<th>Posible perjuicio del alcantarillado por</th>
<th>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</th>
<th>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</th>
<th>Observaciones prácticas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>3.1.1</td>
<td>Fábricas de cerámica y porcelana</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>a se requiere separación de lodos; las aguas residuales pueden llevarse, en parte, al ciclo; poner atención a una posible acumulación de metales en el lodo activado</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.1</td>
<td>Pulido de vidrio</td>
<td></td>
<td>depósitos por sustancias sedimentables</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere equipo de decantación</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.2</td>
<td>Esmerilado, grabado pulido ácido del vidrio</td>
<td>ácido fluorhídrico, ácido sulfhídrico</td>
<td>pH inferior a 6,0 (ácido fluorhídrico) sulfato</td>
<td>fluoride</td>
<td>fluoride</td>
<td>se requiere neutralización y tratamiento con cal para la precipitación del fluoro; aplicable también para instalación de descontaminación del aire; separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.3</td>
<td>Plateado del vidrio</td>
<td></td>
<td>pH inferior a 6,0, pH superior a 10</td>
<td>plata, cobre</td>
<td></td>
<td>recuperación de la plata; se requiere neutralización y separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.4</td>
<td>Galvanizado del vidrio</td>
<td></td>
<td>pH inferior a 6,0 sulfato</td>
<td>cobre, níquel</td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización y separación de lodos</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.5</td>
<td>Conformado mecánico del vidrio caliente (vidrio prensado, vidrio soplado, vidrio de recipientes)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de sustancias con baja viscosidad en caso de que no se utilicen engrases de refrigeración biológicamente degradables</td>
</tr>
<tr>
<td>3.2.6</td>
<td>Procesamiento de fibra de vidrio y fibra mineral</td>
<td></td>
<td>depósitos por sustancias sedimentables</td>
<td>compuestas</td>
<td>tendidos</td>
<td>se requiere instalación de decantación</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>----</td>
<td>-------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
<td>----------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>3.3</td>
<td>Implantas e industria de copiado</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.3.1</td>
<td>Implantas talleres de producción de clínicas</td>
<td>ácidos solventes</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10</td>
<td>aceites y grasas producen sustancias flotantes, plomo, cinc, cobre, cromo, cadmio, hidrocarburos halogenados</td>
<td>se requiere separador de que sustancias con baja viscosidad, neutralización y separación de lodos; eventualmente se requiere destrucción de complejos y emisiones, así como la reducción de cromatos</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.3.2</td>
<td>Empresas de fotografiado laboratorios fotográficos empresas de copiado</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato etníaco</td>
<td></td>
<td>plate, cromo cadmio</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.4</td>
<td>Industria de producción de cuero, industria de procesamiento de cuero</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.4.1</td>
<td>Fábricas de cuero Fábricas de cola de guinea</td>
<td>ácido sulfhídrico</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 materias flotantes pelos ácido sulfhídrico sulfato</td>
<td>ácido sulfhídrico cromo biocidas</td>
<td>coloraciones sales</td>
<td>oxidar catalíticamente los sulfuros, o convertirlos en la forma insoluble con sales de hierro; la precipitación que se produce puede ser evacuada eventualmente en la canalización. Eventualmente se requiere adición de un regulador, para evitar cargas por choque. Se requiere precipitación del cromo en las curtiembras que trabajan con cromo</td>
</tr>
<tr>
<td>3.5</td>
<td>Industria textil</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.5.1</td>
<td>Fábricas de tejidos, hilanderas</td>
<td>aceites y grasas que producen sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>-------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>3.5.2</td>
<td>Lavadores de lanas</td>
<td>pH superior a 10 depositos de grasas sustancias flotantes (guarda)</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere instalación de desenmulsionado y neutralización con separación de grasas; se requiere retener las libras</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.5.3</td>
<td>Equipo textil</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>a) Desenmizado con enzimas u oxidativo</td>
<td>lejías</td>
<td>pH superior a 10 sulfato</td>
<td>agentes teso activos</td>
<td>alta carga orgánica por choque</td>
<td>evitar choques por carga; eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>b) Prelavado alcalino</td>
<td>lejías</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>agentes teso activos</td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>c) Blanqueado con blanqueadores clorados</td>
<td>cloro</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>agentes teso activos</td>
<td>compuestos orgánicos clorados</td>
<td>eventualmente se requiere neutralización; controlar el contenido de cloro permitido</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Blanqueado con blanqueadores con oxígeno</td>
<td></td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>agentes teso activos</td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>d) Mercerización</td>
<td>lejías</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>agentes teso activos</td>
<td></td>
<td>recomendar recuperación de lejías; eventualmente se requiere neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>e) Teñido</td>
<td>temperaturas altas en periodos cortos ácidos, lejías</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 sulfato</td>
<td>metales pesados coloraciones, triclorobencenos agentes teso activos cromato</td>
<td></td>
<td>eventualmente mezcla de aguas residuales; realizar compensación de temperatura y concentración; temperaturas mayores de 35 ºC pueden permitirse en casos particulares; poner atención a una acumulación de metales en el lodo activado</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>f) Presión</td>
<td></td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>hidocarburros halogenados</td>
<td></td>
<td>hacer eliminar como desecho las tintas residuales de imprenta; eventualmente se requiere compensación y neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Peligros para el alcantarillado por</td>
<td>Peligros para la plana de tratamiento</td>
<td>Peligros para el emisario a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>----</td>
<td>-------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------</td>
<td>-------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>3.7</td>
<td>Fabricación y procesamiento de gomas</td>
<td>tolueno</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>eventualmente recuperación del látex</td>
</tr>
<tr>
<td>4.0</td>
<td>Alimentos y estimulantes, dulces y similares</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.1</td>
<td>Industria alimentaria</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.1</td>
<td>Cocinas grandes, hoteles</td>
<td>grasas, aceites</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de grasa y, eventualmente, de lóbulas</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.2</td>
<td>Empresas lácteas</td>
<td>lechas, ácidos</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>pH inferior a 6,0</td>
<td>carga por choque</td>
<td>para lechazos y ácidos de purificación se requiere una neutralización; existe prohibición de evacuar suero, con excepción del gotaeo inevitable; temperaturas mayores de 35 °C pueden permitirse en casos particulares</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.3</td>
<td>Cervecerías</td>
<td>lechas, ácidos</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td>pH inferior a 6,0</td>
<td>carga por choque</td>
<td>poner atención a lechas de las instalaciones de lavado de botellas y estaciones; eventualmente se requiere la evacuación o neutralización continua; sólidos como vidrio fracturado, etiquetas, turbidez, orujo, lavadura, diatomita y similares deben retenerse, poner atención a posibles contenidos de metales pasados (etiquetas); en casos particulares pueden permitirse temperaturas superiores a 35°C</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.4</td>
<td>Fábricas de malta</td>
<td>sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>prohibición de evacuar cebada flotante</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del ensayo a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>--------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.5</td>
<td>Fábricas de vinos, cavas de champaña</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>prohibición de evacuar turbidez del desmedulagado, la levadura y de clarificación, así como orzú, poner atención a lejas de las instalaciones de lavado de botellas; eventualmente se requiere una evacuación o neutralización continua</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.6</td>
<td>Destiladoras y cavas de champaña</td>
<td>pH inferior a 6,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralizado y entintado de los residuos calientes de destilación; si hay carga orgánica fuerte, eventualmente se requiere una evacuación continua. Desechos sólidos (orzú) no deben ser evacuados; poner atención a posibles contenidos de metales pesados en las vinazas, no evacuar las vinazas en la canalización, eventualmente usarlas como forrage</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.7</td>
<td>Industria de refrescos y aguas minerales</td>
<td>lejas</td>
<td>pH superior a 10</td>
<td></td>
<td></td>
<td>eventualmente se requiere neutralización y evacuación continua de la leja de purificación; se requiere retención de vidrio fragmentado, etiquetas y similares; deslizar la leja utilizada por medio de un depósito de leja usada y evacuar durante las horas de funcionamiento</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.8</td>
<td>Mataderos públicos</td>
<td>sustancias flotantes</td>
<td>choque por carga</td>
<td></td>
<td></td>
<td>véase instructivo ATV A107 y A112; se requiere depósito y canal para sangre, así como una retención automática de materiales gruesos</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Mataderos privados</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.9</td>
<td>Fábricas de gelatina</td>
<td>Acidos, lejas</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10</td>
<td>biocidas</td>
<td>exceso de sal</td>
<td>eventualmente se requiere neutralización y separación de sustancias proteicas</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisor a pesar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>-----------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.10</td>
<td>Procesamiento de frutas y verduras</td>
<td>pH inferior a 6.0, pH superior a 10 sustancias flotantes arena</td>
<td>choque por carga</td>
<td></td>
<td></td>
<td>alta carga orgánica de las aguas residuales de blanqueado; eventualmente se requiere refrigeración y evacuación continua; eventualmente también se requiere neutralización y retención de restos de frutas y verduras</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.11</td>
<td>Fábricas de repollo fermentado</td>
<td>pH inferior a 6.0</td>
<td>choque por carga</td>
<td>exceso de sal</td>
<td></td>
<td>alta carga orgánica con alto contenido de sal; eventualmente se requiere evacuación continua; poner atención a molestias causadas por olores</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.12</td>
<td>Procesamiento de carnes</td>
<td>sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>poner atención a molestias causadas por olores; se requiere separación de grasas, evacuar las aguas residuales cuando están frescas</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.13</td>
<td>Extracción y refinación de grasa alimenticia y aceite de cocina</td>
<td>solventes</td>
<td>pH inferior a 6.0, pH superior a 10 sulfato depósitos de grasa</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de grasas y, eventualmente, neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.14</td>
<td>Producción de margarina</td>
<td>pH inferior a 6.0, pH superior a 10 depósitos de grasa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere, eventualmente, neutralización y separador de grasas</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.15</td>
<td>Fábricas de fábrica</td>
<td>pH inferior a 6.0, sulfato sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>retención de sólidos (fábricas); carga orgánica alta</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.16</td>
<td>Fábricas de azúcar e instalaciones de producción de azúcar líquido</td>
<td>pH inferior a 6.0, pH superior a 10 sulfato obstrucciones (grasas)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>carga orgánica alta; poner atención a molestias causadas por olores</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.17</td>
<td>Fábricas de chocolate</td>
<td>solventes</td>
<td></td>
<td>grasas que producen sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td>se requiere separador de sólidos</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pasar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------</td>
<td>---------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------------------------------</td>
<td>-----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.18</td>
<td>Fábricas de mazapán</td>
<td>ácido prúsico</td>
<td>grasas producen sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td>que eventualmente se requiere descontaminación del cianuro</td>
</tr>
<tr>
<td>4.1.19</td>
<td>Fabricación de helados</td>
<td>pH inferior a 6,0 pH superior a 10 de grasa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de sólidos y neutralización de lejas y ácidos de purificación</td>
</tr>
<tr>
<td>4.2</td>
<td>Industria de procesamiento del tabaco</td>
<td>nicotina, dilución requerida 1:1000</td>
<td>nicotina, dilución requerida 1:1000</td>
<td></td>
<td></td>
<td>evacuar en forma continua la leja del tabaco; poner atención a la dilución</td>
</tr>
<tr>
<td>5.0</td>
<td>Empresas de lavado</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1</td>
<td>Lavado de textiles</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.1</td>
<td>Grandes lavanderías</td>
<td>solvents</td>
<td>pH superior a 10 lejas calientes sulfato</td>
<td>hidocarburos halogenados</td>
<td></td>
<td>poner atención al agua caliente; temperaturas mayores de 35°C pueden ser permitidas en casos específicos; tratamiento de aguas residuales con contenido de solvents</td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.2</td>
<td>Empresas de lavado químico (en seco)</td>
<td>tretílico, percloroetíleno</td>
<td>acéticos y grasas solvents hidocarburos halogenados</td>
<td></td>
<td></td>
<td>prohibición de la evacuación de solvents orgánicos y de residuos de destilación; prohibición de inyección de vapores de solvents en la canalización</td>
</tr>
<tr>
<td>5.1.3</td>
<td>Industria y lavandería de paños de limpieza</td>
<td>tretílico, percloroetíleno</td>
<td>pH superior a 10 lejas calientes sulfato</td>
<td>solvents acéticos y grasas</td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización y desemulsionación, así como separador de sustancias con baja viscosidad; poner atención a aguas residuales calientes; temperaturas mayores de 35°C pueden ser permitidas en casos específicos</td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Grupo y ramo industrial</td>
<td>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</td>
<td>Posible perjuicio del alcantarillado por</td>
<td>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</td>
<td>Posible perjuicio del emisario a pasar del tratamiento biológico</td>
<td>Observaciones prácticas</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>-------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------</td>
<td>-----------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>5.2</td>
<td>Lavado de vehículos</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.2.1</td>
<td>Centros de lavado de vehículos</td>
<td>hidrocarburos halogenados</td>
<td>aceites y grasas hidrocarburos halogenados</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere separador de lodos y de sustancias con baja viscosidad; se requiere eventualmente instalación de desemulsionado</td>
</tr>
<tr>
<td>5.2.2</td>
<td>Instalaciones de limpieza</td>
<td>solventes</td>
<td>ceras solventes</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5.3</td>
<td>Empresas de lavado e estaciones y de depósitos</td>
<td>solventes (peligro de explosión)</td>
<td>solventes aceites y grasas biocidas</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere instalación de separación de emulsiones, separadores de aceite y grasas y neutralización</td>
</tr>
<tr>
<td>6.0</td>
<td>Empresas energéticas</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6.1</td>
<td>Centrales eléctricas</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere neutralización de los eluentes en las instalaciones de desalinización completa; eventualmente se requiere separación de lodos. Tratar en forma separada las aguas residuales de las descontaminaciones de gases de escape</td>
</tr>
<tr>
<td>7.0</td>
<td>Otras empresas</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7.1</td>
<td>Centros de eliminación de cuerpos animales</td>
<td>solventes</td>
<td>sustancias flotantes, grasas, olores</td>
<td>grasas que producen sustancias flotantes solventes</td>
<td>hidrocarburos halogenados</td>
<td>las aguas residuales del esterilizador se producen por choque y con altas temperaturas, se requieren, eventualmente, separadores de grasa y de desodorización (molestias por olores); poner atención a los desinfectantes y solventes; controlar el contenido de azufre</td>
</tr>
</tbody>
</table>

32
<table>
<thead>
<tr>
<th>N°</th>
<th>Grupo y ramo industrial</th>
<th>Peligros para los trabajadores que laboran en y con el alcantarillado</th>
<th>Posible perjuicio del alcantarillado por</th>
<th>Posible perjuicio de la planta de tratamiento</th>
<th>Posible perjuicio del emisario a pesar del tratamiento biológico</th>
<th>Observaciones prácticas</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>7.2</td>
<td>Utilización de huesos</td>
<td>solvents (peligro de explosión)</td>
<td>grasas</td>
<td>grasas que producen sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td>se requiere separador de grasas; poner atención a las aguas residuales calientes y a molestias de olores, retener los solvents</td>
</tr>
<tr>
<td>7.3</td>
<td>Ciaderos grandes de animales</td>
<td></td>
<td>sustancias flotantes</td>
<td></td>
<td></td>
<td>por lo general no se permite la evacuación de desechos en la canalización, son posibles molestias de olores en caso de purificaciones en presencia de aire húmedo</td>
</tr>
<tr>
<td>8.0</td>
<td>Institutos</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>8.1</td>
<td>Laboratorios en escuelas y centros de enseñanza</td>
<td>solvents</td>
<td>pH inferior a 6.0</td>
<td></td>
<td></td>
<td>se requiere retener solvents y sustancias tóxicas, así como eventualmente neutralización de las aguas residuales</td>
</tr>
<tr>
<td>8.2</td>
<td>Laboratorios de análisis químico e institutos de investigación</td>
<td>solvents</td>
<td>pH inferior a 6.0</td>
<td>biocidas de diverso tipo hidrocarburos halogenados compuestos halogenados</td>
<td></td>
<td>se requiere retener solvents, sales de metales pesados, cromatos y otras sustancias tóxicas, eventualmente se requiere neutralización de las aguas residuales</td>
</tr>
</tbody>
</table>
