

GUÍA ACTUALIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES, ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO SANITARIO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO NORMATIVO.....	5
3. OBJETO	6
4. ÁMBITO DE APLICACIÓN	6
5. ESTRUCTURA Y CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PTA PARA DIELAS.....	7
5.1. ÍNDICE.....	7
5.2. ASPECTOS GENERALES.....	7
5.2.1. OBJETIVO	7
5.2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	8
5.2.3. SIGLAS	8
5.2.4. DEFINICIONES	9
5.3. MARCO LEGAL	12
5.4. MARCO INSTITUCIONAL.....	12
5.4.1. ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA EPSA.....	12
5.4.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS.....	13
5.5. CLASIFICACIÓN DE LOS USUARIOS.....	15
5.5.1. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES	15
5.5.2. ETRL.....	16
5.6. CONTRATOS DE DESCARGA.....	16
5.6.1. PROCEDIMIENTO PARA LA SUSCRIPCIÓN DE CONTRATOS.....	16
5.6.2. REQUISITOS.....	21
5.6.3. VIGENCIA	24
5.7. MONITOREO Y CONTROL.....	24
5.7.1. CAUDALES	24
5.7.2. CALIDAD DE LAS DESCARGAS	25
5.7.3. PARÁMETROS DE CONTROL Y FRECUENCIA DE MUESTREO.....	31
5.8. TARIFAS.....	31
5.8.1. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES	32
5.8.2. ETRL.....	35

5.8.3. FACTOR DE CARGA “k”	36
5.9. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS	38
5.9.1. INFRACCIONES	38
5.9.2. SANCIONES	40
5.10. RECLAMOS	41
6. EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PTA PARA DIELAS	41
6.1. PRESENTACIÓN	41
6.2. EVALUACIÓN	42
6.3. APROBACIÓN	42
6.4. NOTIFICACIÓN	42
7. FISCALIZACIÓN A LA APLICACIÓN DE LOS PTA PARA DIELAS	43
7.1. OBJETIVO DE LA FISCALIZACIÓN	43
7.2. PROCEDIMIENTO DE FISCALIZACIÓN	43
8. OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE LOS GAD Y GAM	45
8.1. GOBIERNOS AUTÓNOMOS DEPARTAMENTALES	45
8.2. GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES	46
9. BIBLIOGRAFÍA	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Subclasificación industrial.	16
Tabla 2. Lista de Parámetros Primarios.	27
Tabla 3. Lista de Parámetros Secundarios.	27
Tabla 4. Relación DBO ₅ /DQO	28
Tabla 5. Composición típica de agua residual doméstica.	29
Tabla 6. Valores máximos admisibles de parámetros restringidos para descargas al alcantarillado sanitario.	30
Tabla 7. Efectos causados por los contaminantes presentes en aguas residuales... 30	
Tabla 8. Incidencia de los parámetros de control en los costos.	36
Tabla 9. Asignación porcentual	37
Tabla 9. Asignación porcentual	38
Tabla 10. Cargas unitarias contaminantes por zona ecológica y tamaño poblacional.	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Procedimiento para la suscripción de contratos con los usuarios Industriales y comerciales especiales.	18
Ilustración 2. Procedimiento para la suscripción de contratos con las ETRL	20
Ilustración 3. Calidad de las descargas	26
Ilustración 4. Obligaciones GAD - GAM - EPSA - Industria	47
Ilustración 4. Esquema de la trampa de grasas.....	66
Ilustración 5. Esquema de la cámara desgrasadora.	67

ANEXOS

Anexo 1: Control y monitoreo de las descargas industriales y comerciales especiales.	
Anexo 2: Control y monitoreo de las descargas de las ETRL en las PTAR	
Anexo 3: Parámetros primarios y secundarios de muestreo para generadores de efluentes industriales y comerciales especiales.	
Anexo 4: Formulario de solicitud de registro inicial para la descarga de efluentes.	
Anexo 5: Formulario de solicitud de registro inicial para las empresas de transporte y recolección de lodos (ETRL).	
Anexo 6: Formulario para regularización de ETRL.	
Anexo 7: Cronograma para el control de las DIELAS.	
Anexo 8: Industrias seleccionadas para el control de descargas industriales a los colectores sanitarios de la EPSA.	
Anexo 9: Resultados del monitoreo a las DIELAS.	
Anexo 10: Registro de usuarios comerciales especiales, industriales y ETRL.	
Anexo 11: Trampas de grasa y Desgrasadores.	

GUÍA ACTUALIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA DESCARGAS DE EFLUENTES INDUSTRIALES, ESPECIALES Y LODOS AL ALCANTARILLADO SANITARIO

1. INTRODUCCIÓN

La gestión adecuada de las aguas residuales industriales es un tema de vital importancia en la actualidad debido a su impacto en el medio ambiente y en la salud humana. A medida que las industrias continúan creciendo y desarrollándose, la cantidad de aguas residuales generadas aumenta significativamente. Estas aguas residuales, que contienen una amplia gama de productos químicos y contaminantes, pueden tener efectos perjudiciales tanto en los ecosistemas acuáticos como en los seres humanos.

En Bolivia, el control de las aguas residuales industriales se ha convertido en una preocupación cada vez más apremiante debido al crecimiento industrial y a la necesidad de preservar los recursos hídricos del país. Con el avance de los sectores manufacturero y productivo, la generación de aguas residuales contaminadas ha aumentado significativamente, lo que plantea desafíos ambientales y sanitarios que requieren atención urgente.

La importancia de controlar las aguas residuales industriales en Bolivia radica en la protección de sus diversos ecosistemas acuáticos, como ríos, lagos y acuíferos subterráneos, que son fuentes vitales de agua dulce para consumo humano, agricultura y vida silvestre, a través del cuidado de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de las Empresas Prestadoras de Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico, por lo tanto, es esencial implementar medidas eficientes de control y tratamiento para garantizar la seguridad y el bienestar de la población.

La regulación y supervisión de las aguas residuales industriales recae sobre los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales, así como de los prestadores de servicio, en el marco de lo establecido en la normativa nacional vigente, por tanto, para lograr un control efectivo de las aguas residuales industriales, es necesario fortalecer la conciencia ambiental y la responsabilidad corporativa de las industrias. Esto implica la implementación de sistemas de tratamiento adecuados en las instalaciones industriales, así como la adopción de prácticas de producción más limpias y eficientes que minimicen la generación de aguas residuales contaminadas.

En conclusión, el control de las aguas residuales industriales es fundamental para salvaguardar los recursos hídricos y proteger la salud pública. Mediante la implementación de regulaciones sólidas, la promoción de tecnologías sostenibles y la colaboración entre los sectores público y privado, se puede lograr una gestión adecuada de estas aguas y garantizar un desarrollo industrial responsable y sostenible en el país.

2. MARCO NORMATIVO

La Constitución Política del Estado (CPE) en su Artículo 9 Núm. 6 establece como fin y función esencial del Estado: “Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales (...) así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras”.

La Ley de Medio Ambiente N° 1333 del 27 de abril de 1992, en su Artículo 9, inciso c) y d), establece que es atribución y competencia del nivel central del estado emitir normas técnicas para la prevención y control de la contaminación hídrica, así como velar por la aplicación de estas, en coordinación con los Organismos Sectoriales, GAM y GAD. Asimismo, el Artículo 14 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica que forma parte de la Ley N° 1333, establece que toda Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario debe elaborar procedimientos técnicos y administrativos para establecer convenios con las industrias instituciones y empresas de servicio que descarguen sus aguas residuales crudas y/o tratadas en los colectores sanitarios de su propiedad o que estén bajo su control.

La Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario N° 2066, en su artículo 11°, inciso d), establece que es atribución del nivel central del estado controlar la calidad de los Recursos Hídricos y prevenir su contaminación.

Por otra parte, el Decreto Supremo N° 071 del 9 de abril de 2010, en su artículo 24°, inciso c) y d), establece que es competencia de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), el asegurar el cumplimiento del derecho fundamentalísimo de acceso al agua y priorizar su uso para el consumo humano y conservación del medio ambiente, así como el regular el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos para el consumo humano y servicios de agua potable y saneamiento básico.

El Reglamento Ambiental para el sector Manufacturero e Industrial (RASIM), en su artículo 72, establece que toda industria es responsable de la prevención y control de la contaminación que puedan generar sus descargas, por tanto, debe realizar esfuerzos en la incorporación de sistemas correctivos de la contaminación, asimismo, en su artículo 76°, respecto a la disposición de las descargas, la industria deberá conectarse a un sistema de alcantarillado autorizado para descargas industriales, de acuerdo a contrato de descarga entre la industria y la EPSA.

La RAR AAPS N° 227/2010 del 3 de Diciembre del 2010, identifica y establece que las soluciones de saneamiento in situ como letrinas, baños ecológicos, baños con tanques sépticos y pozos de absorción son soluciones factibles para las áreas urbanas, por tanto, se identifica el trabajo que desarrollan las Empresas de Transporte y Recolección de Lodos (ETRL), quienes realizan el servicio de limpieza de estos sistemas alternativos de saneamiento, por tanto, las EPSA deben controlar a estas empresas dentro de su área de prestación de servicio.

3. OBJETO

Establecer de forma precisa, ordenada y sistemática el contenido mínimo de los Procedimientos Técnicos y Administrativos (PTA) para las Descargas de efluentes Industriales y Comerciales Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario (DIELAS), para que las Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA) a nivel nacional, puedan elaborar su propio documento y aplicar este en el control y monitoreo de los efluentes generados por las industrias, actividades comerciales especiales y las Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos (ETRL).

El fin del control y monitoreo a las descargas de efluentes al alcantarillado sanitario, provenientes de este tipo de actividades (industriales, comerciales especiales y ETRL) está dirigido a prevenir afectación al sistema de alcantarillado sanitario y problemas en los procesos de tratamiento en las PTAR, evitando así la contaminación al cuerpo receptor.

Por otra parte, se remarca que todo lo expuesto en esta Guía, no es limitativo en su presentación, pudiendo la EPSA ampliar el contenido mínimo propuesto en el documento o modificar los aspectos propuestos, considerando criterios técnicos, información institucional o estudios que se crean pertinentes en el contenido de los PTA para DIELAS.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Todas las EPSA (Categorías A, B, C y D) que se encuentren bajo seguimiento regulatorio y cuenten con descargas de efluentes industriales y comerciales especiales al alcantarillado sanitario, asimismo, está dirigido a aquellas EPSA que identifiquen Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos – ETRL, en su área de prestación de servicios.

En aquellos casos en los que una EPSA se constituye como el prestador del servicio de alcantarillado sanitario y/o tratamiento de aguas residuales de otra EPSA, los PTA para DIELAS a aplicar será el de la EPSA terciarizadora y por tanto, se debe realizar la coordinación correspondiente entre ambas EPSA en cuanto a los procedimientos de monitoreo y seguimiento a realizar; en caso de que la EPSA opte por elaborar su propio documento, este deberá contar con el Visto Bueno de la EPSA terciarizadora antes de ser remitido a las instancias correspondientes para su aprobación.

Las EPSA deberán elaborar el documento independientemente de que se cuente con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, sin embargo, se deberán tener distintas consideraciones en cuanto a los límites máximos permisibles y valores máximos admisibles de descarga según el caso que corresponda.

5. ESTRUCTURA Y CONTENIDO MÍNIMO DE LOS PTA PARA DIELAS

5.1. ÍNDICE

Los PTA para DIELAS deberán contar con la siguiente estructura:

1. ASPECTOS GENERALES
 - 1.1. OBJETIVO
 - 1.2. AMBITO DE APLICACIÓN
 - 1.3. SIGLAS
 - 1.4. DEFINICIONES
2. MARCO LEGAL
3. MARCO INSTITUCIONAL
 - 3.1 ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA EPSA
 - 3.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS
4. CLASIFICACIÓN DE LOS USUARIOS
5. CONTRATOS DE DESCARGA
 - 5.1. PROCEDIMIENTO PARA LA SUSCRIPCIÓN DE CONTRATOS
 - 5.2. REQUISITOS
 - 5.3. VIGENCIA DEL CONTRATO
6. MONITOREO Y CONTROL
 - 6.1. CAUDALES
 - 6.2. CALIDAD DE LAS DESCARGAS
 - 6.3. PARÁMETROS DE CONTROL Y FRECUENCIA DE MUESTREO
7. TARIFAS
 - 7.1. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES
 - 7.2. ETRL
 - 7.3. FACTOR DE CARGA “k”
8. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS
 - 8.1. INFRACCIONES
 - 8.2. SANCIONES
9. RECLAMOS

5.2. ASPECTOS GENERALES

Dentro de los aspectos generales, la EPSA deberá desarrollar el objetivo, ámbito de aplicación, siglas y definiciones, en ese sentido, a continuación, se describe el contenido de cada uno de los aspectos mencionados.

5.2.1. OBJETIVO

En el presente acápite, la EPSA deberá plasmar el objetivo que se pretende lograr mediante los PTA para DIELAS, que en el marco del Artículo 14 del RMCH de la Ley N° 1333, la EPSA es responsable de controlar las descargas de agua residual de las industrias, instituciones y empresas de servicio, a través de la suscripción de contratos o convenios.

En este sentido, los procedimientos técnicos y administrativos se aplicarán para el control de las descargas de efluentes industriales, comerciales especiales y ETRL con el fin de evitar:

- ✓ Daños a las redes de alcantarillado por efectos de corrosión, incrustación u obstrucción.
- ✓ Formación de olores desagradables.
- ✓ Formación de gases tóxicos o explosivos.
- ✓ Interferencia con tratamientos biológicos de aguas residuales en las PTAR (en caso de que la EPSA cuente con una).
- ✓ Contaminación en el cuerpo receptor.

5.2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

En este acápite, la EPSA deberá señalar los usuarios que son sujetos al cumplimiento de los procedimientos técnicos y administrativos, en este sentido, estos deberán ser las industrias, actividades comerciales especiales, que generan aguas residuales y sean descargadas al alcantarillado sanitario, así como a las ETRL que transportan lodos fecales y/o aguas residuales hasta la PTAR de la EPSA.

5.2.3. SIGLAS

Se propone que la EPSA pueda considerar las siguientes siglas en su documento:

- AAC: Autoridad Ambiental Competente.
- AAPS: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- AOP: Actividad, Obra o Proyecto.
- CPE: Constitución Política del Estado.
- DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno
- DIELAS: Descargas de Efluentes Industriales, Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario.
- DQO: Demanda Química de Oxígeno.
- EPSA: Entidad Prestadora de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- ETRL: Empresas Transportadoras y Recolectoras de Lodos.
- GAD: Gobierno Autónomo Departamental.
- GAM: Gobierno Autónomo Municipal.
- IAGM: Instancia Ambiental del Gobierno Municipal.
- PTA: Procedimientos Técnicos y Administrativos.
- PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

RAR:	Resolución Administrativa Regulatoria.
RASIM:	Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.
RGGA:	Reglamento General de Gestión Ambiental.
RMCH:	Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
VMA:	Valores Máximos Admisibles
LMP:	Límites Máximos Permisibles
K:	Factor de carga

5.2.4. DEFINICIONES

Se propone que la EPSA pueda considerar las siguientes definiciones en su documento:

AGUAS RESIDUALES CRUDAS: Aguas procedentes de usos domésticos, comerciales, agropecuarios y de procesos industriales, o una combinación de ellas, sin tratamiento posterior a su uso.

AGUAS RESIDUALES TRATADAS: Aguas procesadas en plantas de tratamiento para satisfacer los requisitos de calidad en relación a la clase de cuerpo receptor al que serán descargadas.

AGUA SALOBRE: El agua salobre es agua que tiene más salinidad que el agua dulce, pero no tanto como el agua de mar, en un rango de 500 a 30000 (mg/l).

ÁREA DE DESCARGA: Área de influencia directa de la descarga de aguas residuales crudas o tratadas a un cuerpo receptor que incluye a los puntos de descarga y de dilución o al sistema de alcantarillado sanitario.

AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE: El Ministerio de Medio Ambiente y Agua a nivel nacional, a nivel departamental las Gobernaciones a través de las instancias ambientales de su dependencia.

CARACTERIZACIÓN DEL AGUA: Determinación de la concentración de los parámetros químicos, físicos y biológicos, que identifican la calidad del agua.

CLASIFICACIÓN: Establecimiento del nivel de calidad existente o el nivel a ser alcanzado y/o mantenido en un cuerpo de agua.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA: Alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del agua que cambian su estado inicial haciéndola no apta para consumo humano o para otros fines.

CONTROL: Conjunto de acciones que realiza la EPSA para verificar que las descargas de aguas residuales y/o lodos provenientes de una industria, actividad especial o una Empresa de Transporte y Recolección de Lodos (ETRL) estén enmarcadas

dentro de los procedimientos, frecuencias y valores máximos admisibles de descarga fijados por la EPSA.

CUERPO RECEPTOR:	Medio físico en el medio ambiente donde se descargan aguas residuales crudas o tratadas.
DBO5:	Demanda Bioquímica de Oxígeno (en mg/L). Es la cantidad de oxígeno consumido por una población de microorganismos para oxidar bioquímicamente materia orgánica biodegradable presente en el agua residual, bajo condiciones aerobias.
DESCARGA:	Vertido de aguas residuales crudas o tratadas en un cuerpo receptor, al alcantarillado sanitario o a la planta de tratamiento de aguas residuales.
DQO:	Demanda Química de Oxígeno (en mg/L). Contenido de materia orgánica presente en el agua residual, es decir, es el contenido de materia orgánica (biodegradable y no biodegradable).
EFLUENTE ESPECIAL:	Descargas de aguas residuales crudas o tratadas provenientes de actividades comerciales especiales.
EFLUENTE INDUSTRIAL:	Descargas de aguas residuales crudas o tratadas provenientes de procesos industriales.
FISCALIZACIÓN:	Proceso de seguimiento y control técnico y administrativo de las actividades que desarrolla la autoridad sectorial a las EPSA para verificar la evacuación y tratamiento efectivos de las aguas residuales.
INSPECCIÓN:	Evaluación de un proyecto, obra o actividad realizado por la Autoridad Ambiental Competente por sí misma o con la asistencia técnica y/o científica de organizaciones públicas o privadas. La inspección puede ser realizada en presencia de los interesados y de testigos, para hacer constar en acta los resultados de las observaciones.
INSTANCIA AMBIENTAL:	Unidad operativa del sector público responsable de la gestión ambiental industrial.
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES:	Concentración máxima permitida, de un elemento, compuesto o microorganismo en el agua, para preservar la salud y el bienestar humano y el equilibrio ecológico, según los límites del Anexo A-1 o A-2 del RMCH.
LODOS FECALES:	Lodos generados por decantación de los sólidos suspendidos y sedimentables del agua residual de soluciones alternativas de saneamiento (tanques sépticos, pozos ciegos y letrinas).
LODOS INDUSTRIALES ASIMILABLES A LODOS FECALES:	Son lodos de origen industrial, pero que, por el tipo de materia prima y procesos de fabricación, son lodos con elementos y compuestos físicos, químicos y biológicos similares a los lodos fecales. Estas características permiten que estos lodos puedan ser manejados y tratados como lodos fecales.

LODOS INDUSTRIALES:	Son lodos generados por la decantación de sólidos suspendidos y sedimentables del agua residual proveniente de actividades industriales. Estos se extraen de pequeñas plantas depuradoras de las fábricas y de plantas de tratamiento de parques industriales. Son lodos con altas concentraciones de elementos químicos dañinos.
LODOS:	Parte sólida que se produce, decanta o sedimenta durante el tratamiento de aguas residuales.
MEDIDORES DE CAUDAL:	Escalas con las que se mide el tirante del agua en el canal de salida, permitiendo definir por cálculo el caudal correspondiente.
MONITOREO:	Evaluación sistemática cualitativa y cuantitativa de la calidad de agua.
PARÁMETRO PRIMARIO:	Se denomina así a los elementos y compuestos químicos, físicos y biológicos que permiten la caracterización primaria del agua residual.
PARÁMETRO SECUNDARIO:	Se denomina así a los elementos y compuestos químicos y bacteriológicos que permiten la caracterización secundaria o complementaria del agua residual. Los parámetros secundarios son complementarios a los parámetros primarios y se emplean para el análisis de descargas por el tipo de industria o actividad especial que las genera.
RECURSO HÍDRICO:	Cuerpo de agua que cumple con los límites establecidos para cualesquiera de las clases A, B, C o D.
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARADO:	Sistema de redes en que las aguas residuales son colectadas separadamente de las aguas pluviales.
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES:	Peso de las partículas sólidas suspendidas en un volumen de agua, tienden a sedimentar muy fácilmente por la acción de la gravedad bajo condiciones de estado virtual de reposo.
TRATAMIENTO:	Conjunto de procesos físicos, químicos y/o biológicos con el objetivo de depurar el agua residual cruda o lodos quitando los materiales contaminantes.
USUARIO COMERCIAL ESPECIAL:	Es el usuario cuyo predio es utilizado para comercio, y el agua como insumo que forma parte del proceso de transformación o comercialización de sus productos.
USUARIO INDUSTRIAL:	Pertencen a esta categoría los usuarios cuyo predio se utiliza para negocio y el agua para negocio, asimismo se transforma la materia prima para la obtención de sus productos.
VALOR MÁXIMO ADMISIBLE:	Concentración máxima permitida, de un elemento, compuesto o microorganismo en el agua, para preservar la salud y el bienestar humano y el equilibrio ecológico, el cual se establecerá en función de la capacidad de tratamiento de la PTAR.

5.3. MARCO LEGAL

En este acápite, la EPSA deberá citar y desarrollar los artículos que corresponden a la elaboración y aplicación de los PTA para DIELAS dentro de la normativa legal vigente, en este sentido deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Ley de Medio Ambiente N° 1333, Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica – RMCH (Artículo 14).
- Reglamento Ambiental del Sector Industrial y Manufacturero – RASIM (Artículo 71 al 78).
- Resolución Administrativa Regulatoria RAR AAPS No. 389/2019, Manual para la Regularización y Regulación de Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos SARH.
- Resolución Administrativa Regulatoria RAR AAPS No. 227/2010, que identifica y reconoce a los sistemas alternativos de saneamiento como una solución factible ante la ausencia del alcantarillado sanitario, asimismo, reconoce el trabajo realizado por las ETRL, las cuales deben encontrarse bajo el control de las EPSA.

De manera adicional la EPSA podrá tomar en cuenta el marco normativo citado en el numeral 2, del presente documento, asimismo podrá citar el contrato de concesión de prestación de servicios de la EPSA.

5.4. MARCO INSTITUCIONAL

En lo referente al marco institucional, la EPSA deberá identificar a todas las instancias que convergen en los PTA para DIELAS y desarrollar en este acápite los derechos y obligaciones de cada uno de estos actores, incluyendo las atribuciones y obligaciones de la EPSA, en referencia a la prestación del servicio.

Los derechos y obligaciones de cualquiera de las partes deberán ser imparciales, a objeto de que la prestación del servicio de conducción y tratamiento de las aguas residuales se realice en cuidado del sistema de alcantarillado sanitario, la PTAR y por tanto como prevención para la contaminación del medio ambiente.

5.4.1. ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LA EPSA

La EPSA deberá citar las atribuciones y obligaciones que tiene como prestador del servicio de alcantarillado sanitario, en el marco de la normativa vigente, principalmente de la Ley 2066, y su contrato de concesión de prestación de servicios, en este sentido, de manera no limitativa, se propone lo siguiente:

- ✓ *Administrar el sistema de alcantarillado sanitario dentro del área de prestación de servicios en lo referido a la ampliación, operación y mantenimiento.*
- ✓ *Cumplir con las obligaciones dadas a la EPSA en el RMCH de la Ley N° 1333.*

- ✓ *Definir los valores máximos admisibles de descarga a la red de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento (si la EPSA cuenta con una PTAR).*
- ✓ *Identificar a las industrias, instituciones y empresas de servicio a fin de establecer un registro de usuarios para la suscripción de contratos o convenios.*
- ✓ *Suscribir contratos o convenios con las industrias, instituciones y empresas de servicio que descarguen sus aguas residuales crudas y/o tratadas en los colectores sanitarios.*
- ✓ *Controlar la cantidad y calidad de las descargas de los efluentes de las industrias, instituciones y usuarios, así como de las ETRL.*
- ✓ *Resolver los contratos de descarga con los usuarios que incumplan los compromisos suscritos.*
- ✓ *Establecer mecanismos de coordinación con la AAC para el control y prevención de la contaminación de los cuerpos receptores.*

5.4.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS

i. INDUSTRIAS Y COMERCIALES ESPECIALES

En este acápite se deberán desarrollar los derechos y obligaciones de las industrias y actividades comerciales especiales como usuarios que descargan aguas residuales al alcantarillado sanitario, en este sentido, de manera referencial y no limitativa, se propone tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ *Recibir un servicio eficiente, regular y continuo.*
- ✓ *Recibir atención oportuna frente a cualquier reclamo inherente a cobros injustificados o mala atención de la EPSA.*
- ✓ *Recibir atención en forma clara, comprensible, completa y oportuna respecto a cualquier aspecto de interés relacionado con la prestación de servicios.*
- ✓ *Acatar las disposiciones vigentes en la normativa nacional y los PTA para DIELAS.*
- ✓ *No descargar sustancias prohibidas al alcantarillado sanitario de la EPSA.*
- ✓ *El usuario deberá controlar que las descargas realizadas no sobrepasen los límites permisibles establecidos en los PTA para DIELAS y las normas establecidas por la Ley de Medio Ambiente N° 1333.*
- ✓ *Deberá contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales producidas durante su actividad específica, es decir de acuerdo a los procesos que se realiza, si la EPSA así lo determina.*
- ✓ *En caso de modificaciones, mejoras o interrupción temporal de la operación total o parcial del sistema de tratamiento de los efluentes de la industria, la actividad tiene la obligación de corregir e informar sobre*

los inconvenientes que pudieran ocasionar en el incumplimiento de los Valores Máximos Admisibles o Límites Máximos Permisibles.

- ✓ *Informar a la EPSA cuando las descargas de aguas residuales presente alguna modificación derivada de la ampliación o variación de las actividades que realiza, en un plazo no mayor a 15 días hábiles a partir de la ampliación o variación de sus actividades.*
- ✓ *Informar periódicamente a la EPSA sobre los controles realizados en relación a las descargas en cuanto a su calidad y cantidad.*
- ✓ *Asumir los costos de reparación por los daños ocasionados al alcantarillado sanitario de la EPSA o si los procesos de tratamiento en la PTAR se vieran afectados.*
- ✓ *Contar con una acometida de alcantarillado sanitario exclusivamente para las aguas residuales de la actividad, por tanto, deberá contar con sistemas diferenciados de los procesos industriales y colectores domésticos.*
- ✓ *Contar con medidores de caudal tanto en las fuentes de abastecimiento de agua, así como en la descarga de agua residual.*
- ✓ *Deberá contar con una cámara de registro, tal que se puedan realizar las inspecciones y muestreos del efluente descargado.*

ii. ETRL

En este acápite se deberán desarrollar los derechos y obligaciones de las ETRL como usuarios que transportan lodos fecales y aguas residuales hasta la PTAR de la EPSA, en este sentido, de manera referencial y no limitativa, se propone tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ *Suscribir el contrato de descarga para el tratamiento de las aguas residuales y/o lodos fecales que son transportados hasta la PTAR de la EPSA.*
- ✓ *Realizar el mantenimiento necesario para mantener en buen estado los equipos y vehículos de transporte de aguas residuales y/o lodos fecales.*
- ✓ *Presentar antes de la descarga la ficha de ingreso, misma que contará como declaración jurada respecto al volumen y origen de las aguas residuales y/o lodos que se descargan en la PTAR.*
- ✓ *Cumplir con los horarios establecidos para efectuar las descargas en la PTAR de la EPSA.*
- ✓ *No transportar efluentes que contengan sustancias prohibidas y estén así establecidos en los PTA para DIELAS, en este sentido, las aguas residuales descargadas en la PTAR deben ser asimilables a domésticas.*
- ✓ *No descargar el agua residual o lodos fecales en puntos que no han sido autorizados por la EPSA, estos necesariamente deberán ser transportados hasta la PTAR.*

- ✓ *Pagar el importe resultante de la tarifa por concepto de tratamiento de aguas residuales y/o lodos fecales en la PTAR de la EPSA.*

5.5. CLASIFICACIÓN DE LOS USUARIOS

En el **Documento Guía para la elaboración de estudios de precios y tarifas de las EPSA**, aprobado mediante **RAR AAPS No. 225/2011**, establecen las siguientes categorías de usuarios:

- ✓ **Categoría Doméstica Solidaria:** Pertenecen a esta categoría aquellos usuarios de bajos recursos, cuyo predio se usa para vivienda y el agua para consumo.
- ✓ **Categoría Doméstica:** Pertenecen a esta categoría aquellos usuarios cuyo predio se usa para vivienda y el agua para consumo.
- ✓ **Categoría Estatal:** Pertenecen a esta categoría los Usuarios en cuyo predio se desarrollan tareas de la administración pública, municipal, educación fiscal, salud pública, policía, militares, parques, plazas y otras actividades que no sean con fines de lucro.
- ✓ **Categoría Comercial:** Pertenecen a esta categoría los usuarios cuyo predio se utiliza para negocio y el agua para consumo.
- ✓ **Categoría Industrial:** Pertenecen a esta categoría los usuarios cuyo predio se utiliza para negocio y el agua para negocio.

Asimismo, dado que el ámbito de aplicación de los PTA para DIELAS es a las industrias, actividades comerciales y ETRL, el documento deberá considerar los siguientes:

5.5.1. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

- ✓ **Categoría Industrial:** Pertenecen a esta categoría los usuarios cuyo predio y agua es utilizado para negocio, asimismo hacen uso de materia prima que pasa por un proceso de transformación para la obtención de los productos que se comercializan.
- ✓ **Categoría Comercial especial:** Deberá considerarse como una subclase dentro de la categoría comercial, pertenecen a esta categoría los usuarios cuyo predio es utilizado para comercio, y el agua como insumo que forma parte del proceso de transformación o comercialización de sus productos (almacenes, depósitos, hoteles, clínicas privadas, estaciones de servicio, restaurantes, heladerías, establecimientos educativos privados, supermercados, servicios bancarios, talleres metalúrgicos, lavanderías de ropa y clubes sociales).

Nota: *Se hace referencia a usuarios como restaurantes que generan efluentes especiales, como ser grasas que requieren pasar por un sistema de pretratamiento antes de la descarga como trampas de grasas y cámaras de grasas.*

Asimismo, a fin de determinar el tipo de control a realizar a los usuarios industriales, se propone realizar una subclasificación.

Tabla 1. Subclasificación industrial.

SUBCLASE INDUSTRIAL	CONCEPTO
Subclase Industrial A	<i>Industrias no generadoras de efluentes industriales.</i>
Subclase Industrial B	<i>Industrias que generan efluentes industriales que no requieren pretratamiento o tratamiento, para su descarga.</i>
Subclase Industrial B especial	<i>Usuarios que generan efluentes industriales y/o especiales, que se encuentran en áreas sin servicio de alcantarillado sanitario y transportan sus efluentes en cisternas propios o de ETRL.</i>
Subclase Industrial C	<i>Industrias que generan efluentes industriales que requieren pretratamiento o tratamiento para su descarga.</i>

Fuente: Adaptado de los Procedimientos Técnicos y Administrativos de SAGUAPAC.

5.5.2. ETRL

En caso de que la EPSA identifique a las ETRL en su área de prestación de servicios deberá añadirlo como un usuario, se trata de cisternas que recolectan lodos domiciliarios provenientes de sistemas alternativos de saneamiento y/o aguas residuales provenientes de domicilios o industrias.

5.6. CONTRATOS DE DESCARGA

Los usuarios industriales, comerciales especiales que hagan uso de la red de alcantarillado sanitario y ETRL que descarguen aguas residuales y/o lodos fecales en la PTAR, deberán suscribir contratos de descarga con la EPSA.

5.6.1. PROCEDIMIENTO PARA LA SUSCRIPCIÓN DE CONTRATOS

Dada la importancia de llevar a cabo la suscripción de contratos o convenios con los usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL, a continuación, se recomienda el procedimiento a seguir para la suscripción de contratos (ver

Ilustración 1).

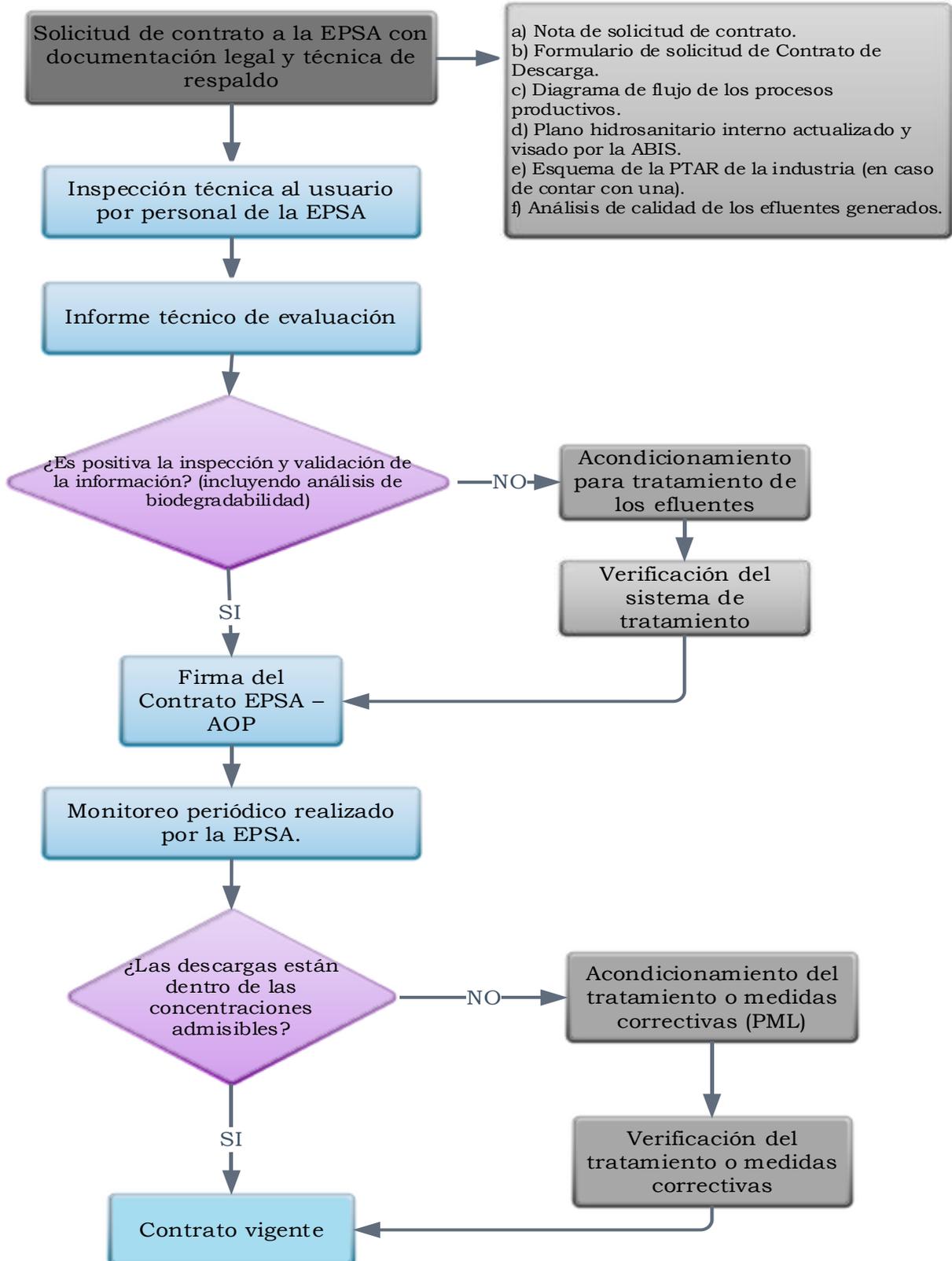
i. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

1. Solicitud de contrato de descarga del usuario industrial o comercial especial a la EPSA, adjuntando la documentación solicitada como requisito.
2. Inspección técnica realizada por personal de la EPSA, a fin de verificar la información proporcionada por el usuario (llenado del Formulario Anexo 4), asimismo, durante la inspección se deberá identificar la cámara de registro.
3. Informe de evaluación de la EPSA para la aceptación o rechazo de la suscripción de contrato, el contenido mínimo del informe deberá ser:
 - Descripción de los procesos productivos de la actividad industrial o comercial especial.
 - Descripción de los componentes de pretratamiento y/o tratamiento (en caso de que la actividad cuente con ellos).
 - Detalle de las concentraciones de descarga del efluente (parámetros, tiempo, entre otros).
 - Conclusiones, se deberá señalar principalmente si es factible la suscripción de contrato. señalar la subclase de la industria para que se realice o no los análisis de aguas residuales correspondientes.
 - Recomendaciones, se deberá recomendar al usuario industrial o comercial especial, sobre las mejoras que debe realizar en referencia a la implementación o mejora de sus procesos de tratamiento de aguas residuales previa descarga, o el contar con sistemas de descarga diferenciados, en caso corresponda entre otros aspectos.
4. Firma de contrato con el usuario industrial o comercial especial en caso de que la conclusión del informe recomiende la suscripción del contrato.

En caso de que el informe técnico concluya rechazar la suscripción del contrato, la EPSA deberá indicar al usuario industrial o comercial especial los motivos por los cuales se rechaza la solicitud, así como las mejoras que se deben realizar a fin de acceder a la firma correspondiente, otorgando un plazo para subsanar las observaciones y proceder nuevamente con la visita técnica de inspección.

Por otra parte, la EPSA tiene la obligación de identificar las actividades industriales y comerciales especiales para realizar el registro correspondiente, mediante notificación, en caso de que estos usuarios no presentasen la solicitud.

Ilustración 1. Procedimiento para la suscripción de contratos con los usuarios Industriales y comerciales especiales.



ii. ETRL

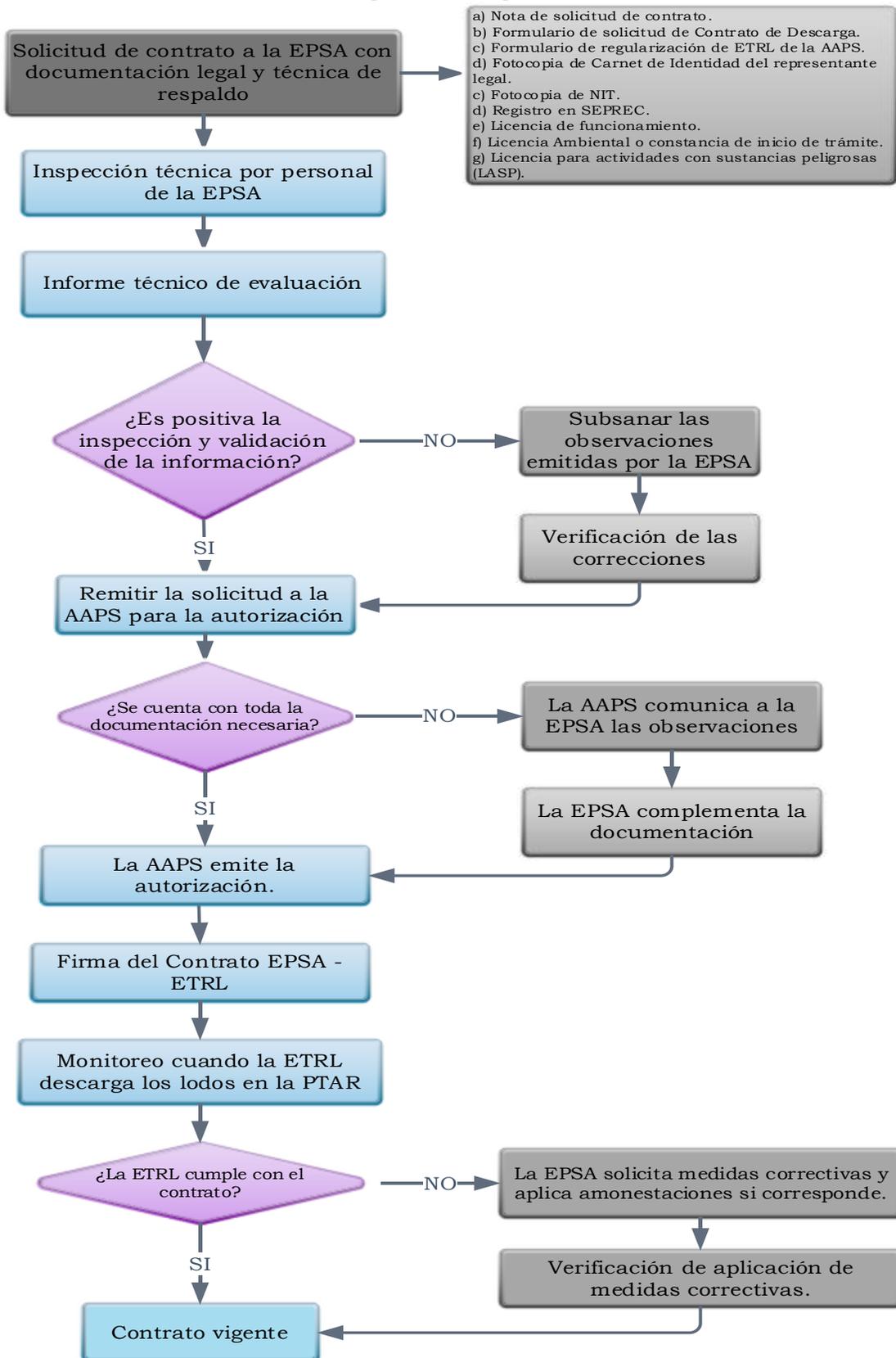
El procedimiento para la suscripción de contratos con las ETRL es el siguiente:

1. Solicitud de contrato de descarga de la ETRL a la EPSA, adjuntando la documentación solicitada como requisito.
2. Visita técnica de inspección realizada por personal de la EPSA, a fin de verificar la información proporcionada por el usuario (Anexo 5), asimismo se realizará una revisión de las especificaciones técnicas dadas para las cisternas y se procederá con el llenado del formulario de regularización de ETRL (Anexo 6).
3. Informe de evaluación de la EPSA para la aceptación o rechazo de la suscripción de contrato, el contenido mínimo del informe deberá ser:
 - Evaluación de los equipos cisterna de la ETRL.
 - Conclusiones, se deberá señalar principalmente si es factible la recepción de las aguas residuales y/o lodos fecales.
 - Recomendaciones, se deberán señalar los aspectos a mejorar por la ETRL, en caso corresponda.
4. Si la evaluación es positiva, remitir la documentación pertinente a la AAPS, para el trámite de regularización.
5. Una vez que se cuente con la debida autorización de la AAPS, se procederá a la firma de contrato con la ETRL.

En caso de que el informe técnico rechace la suscripción del contrato, la EPSA se deberá indicar a la ETRL los motivos por los cuales se rechaza la solicitud, así como las mejoras que se deben realizar a fin de acceder a la firma del contrato, otorgando un plazo para subsanar las observaciones y proceder nuevamente con la visita técnica de inspección.

Por otra parte, la EPSA deberá identificar a las ETRL que operan en su área de prestación de servicios para realizar el registro correspondiente, mediante notificación, en caso de que estos usuarios no presentasen la solicitud.

Ilustración 2. Procedimiento para la suscripción de contratos con las ETRL



5.6.2. REQUISITOS

i. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

- a) Nota dirigida al Gerente o Director (a) de la EPSA solicitando la suscripción del contrato.
- b) Formulario de solicitud de Contrato de Descarga (Anexo 4).
- c) Diagrama de flujo de los procesos productivos de la actividad industrial.
- d) Plano hidrosanitario interno actualizado y visado por la ABIS.
- e) Diagrama de flujo del sistema de pretratamiento y/o tratamiento de aguas residuales de la industria (en caso de contar con una).
- f) Análisis de calidad de los efluentes generados, para caracterización y clasificación de la actividad, deberán provenir de un laboratorio acreditado o legalmente establecido.
- g) Licencia ambiental.
- h) Contar con sistemas diferenciados de alcantarillado sanitario (doméstico e industrial)

En caso de que la EPSA identifique que el usuario industrial debe contar con un sistema de pretratamiento y/o tratamiento, podrá realizar la exigencia, en el marco del RASIM, puesto que el artículo 72 refiere que estos usuarios que realicen descargas de aguas residuales a los colectores de la EPSA y cuyos efluentes no cumplan con los límites máximos permisibles o valores máximos admisibles deberán instalar plantas de tratamiento, con el fin de prevenir y controlar la contaminación que puedan generar sus descargas.

De manera adicional, la EPSA deberá exigir a los usuarios comerciales especiales contar con tamizadores, desarenadores y/o desgrasadores (ver Anexo 11) según corresponda por las características del agua residual que se descarga al sistema de alcantarillado sanitario; así, por ejemplo, en el caso de las actividades que se dedican al expendio de alimentos deberán contar con cámaras desgrasadoras principalmente, por otra parte, las lavanderías de ropa y textiles deberán contar con tamizadores para la retención de sólidos, finalmente los lavaderos de autos y estaciones de servicio deberán contar con desarenadores y desgrasadores. **La EPSA deberá exigir a las industrias y comerciales especiales la implementación de los sistemas de tratamiento que considere necesario.**

ii. ETRL

Documentación:

- a) Nota dirigida al Gerente o Director (a) de la EPSA solicitando la suscripción del contrato.

- b) Formulario de solicitud de Contrato de Descarga. (Anexo 5)
- c) Formulario de regularización de ETRL de la AAPS. (Anexo 6)
- d) Fotocopia de Carnet de Identidad del representante legal.
- e) Fotocopia de NIT.
- f) Registro en SEPREC.
- g) Licencia de funcionamiento.
- h) Licencia Ambiental o constancia de inicio de trámite en las instancias correspondientes.
- i) Licencia para actividades con sustancias peligrosas (LASP). (Reglamento para actividades con sustancias peligrosas)

La EPSA deberá remitir esta documentación a la AAPS para la emisión de la autorización mediante una resolución administrativa regulatoria con vigencia de tres (3) años, posterior a ello, la EPSA deberá suscribir el respectivo contrato con la ETRL con la misma vigencia de la autorización.

De manera adicional, los equipos y vehículos utilizados por la ETRL para el transporte de aguas residuales y/o lodos fecales deberán cumplir con las siguientes **especificaciones técnicas**¹:

VEHÍCULOS:

- a. *Deberán ser empleados exclusivamente en la recolección y transporte de lodos fecales y/o aguas residuales.*
- b. *Deberán estar diseñados para el tráfico vial de la ciudad (preferentemente camiones cisternas). No se acepta el uso de remolques.*
- c. *La capacidad del motorizado debe ajustarse a los límites de peso permitidos en las vías de acceso al punto de descarga en la PTAR.*
- d. *Contar con un programa de mantenimiento preventivo, que eviten paradas por desperfectos durante el transporte de los residuos líquidos.*
- e. *Conservar el aseo del motorizado para evitar la emisión de olores desagradables y la propagación de flora microbiana nociva a la salud pública.*
- f. *Estar dotados de rueda de auxilio y herramientas básicas.*
- g. *Estar dotados con la señalética respectiva sobre el tipo de elementos que transporta. Exponer un letrero en la parte posterior para mantener distancia y teléfono de referencia para denuncias.*
- h. *Disponer de pisaderas apropiadas para el transporte de personal en caso de que estos requieran ir de forma externa a la cabina.*
- i. *Mantener las luces en buenas condiciones y adicionar luces extras que señalen las dimensiones del vehículo (luces piloto).*
- j. *El camión debe tener el permiso de circulación respectiva que le será otorgada por Tránsito de la Policía Boliviana si fuera el caso.*

¹ Procedimientos Técnicos y Administrativos para DIELAS, SAGUAPAC.

CONTENEDORES

- a. Contar con cierre hermético, de modo que no existan fugas y rebalses de los residuos líquidos que se transportan.
- b. Cualquiera sea la forma (cuadrada, rectangular, circular o concéntrica) y el número de contenedores de un vehículo de transporte de aguas residuales y/o lodos fecales, su capacidad máxima no debe rebasar la capacidad de carga del vehículo.
- c. Los contenedores deben contar con una válvula de media vuelta de 3 a 4 pulgadas de diámetro en la zona inferior y una manguera conectada para realizar las descargas.
- d. Los contenedores deben estar dotados de boca de inspección y muestreo con cierre hermético, ubicado en la zona superior del mismo (10 a 12 pulgadas de diámetro).
- e. Para efectos de limpieza, cada contenedor debe contar con una boca lateral de 10 a 12 pulgadas de diámetro.
- f. Los contenedores concéntricos, con carga por vacío, deben contar con válvulas de seguridad (tanto para vacío como para sobrepresión) ubicados convenientemente.
- g. Los contenedores cuyo llenado se realice por bombeo, deben contar con un tubo de ventilación en forma de U (de 1 a 2 pulgadas de diámetro), ubicados en la parte superior de cada depósito.
- h. En caso de utilizar los visores del contenedor para la determinación del volumen de descarga de agua residual y/o lodos fecales, se deberá contar con el Certificado de Verificación Volumétrica de Camiones Cisterna emitido por IBMETRO.

EQUIPOS DE LLENADO Y DESCARGA

- a. Las mangueras utilizadas para el llenado y descarga de los contenedores deben contar con juntas herméticas, evitando fugas y derrames durante su uso.
- b. Los equipos de llenado por vacío, debe dotarse de una rejilla en la boca de succión de las mangueras (abertura menor o igual a 1 pulgada).
- c. Para el llenado por bombeo, no utilizar mangueras con diámetros mayores a 4 pulgadas.

PERSONAL

- a. Tanto el conductor como el personal de apoyo debe haber sido capacitado y contar con cursos referidos a seguridad e higiene ocupacional o los necesarios para desempeñar sus funciones.
- b. El personal debe contar con un seguro contra accidentes y/o de salud para el control permanente del estado físico o tratamiento en caso de emergencia.



- c. *Todo el personal debe portar credenciales de la empresa para la cual trabaja. Su credencial debe señalar el tipo de sangre, enfermedades crónicas si las hubiere (diabetes, alergia a la penicilina, otras)*
- d. *Los conductores de las cisternas deben contar con Licencia de Conducir según el tipo de vehículo utilizado para el servicio de ETRL, emitido por las instancias competentes para circulación por vía pública.*

SEGURIDAD E HIGIENE

- a. *Todo personal de las empresas transportadoras de lodos fecales y/o aguas residuales, deben contar con el equipo de protección personal apropiado y herramientas adecuadas para la actividad que desarrollan, minimizando los riesgos de accidentes.*
- b. *Los conductores de los motorizados deben abstenerse de realizar paradas no justificadas en las vías públicas.*
- c. *Durante la operación de llenado, transporte y descarga, el personal debe abstenerse de comer, beber y fumar.*
- d. *No conducir en estado de embriaguez.*

5.6.3. VIGENCIA

El contrato de descarga deberá entrar en vigencia a partir de la fecha de suscripción y se recomienda que este tenga una vigencia de **tres (3)** años, donde posterior a ello, la EPSA deberá realizar una evaluación del cumplimiento del contrato para la renovación del mismo.

5.7. MONITOREO Y CONTROL

5.7.1. CAUDALES

i. INDUSTRIALES

Los usuarios del sector industrial de la **subclase industrial B y C**, deberán contar con medidores, (en el ingreso de agua al proceso industrial o a la salida del proceso industrial dependiendo las condiciones y aceptación de la industria) cuyos costos de implementación serán cubiertos en su totalidad por el usuario, estos podrán ser vertederos de tipo triangular o canal parshall.

En caso de que la EPSA considere que los caudales puedan afectar al proceso de tratamiento de las PTAR, deberá solicitar a las actividades industriales que cuenten con dispositivos de regulación de caudal.

ii. COMERCIALES ESPECIALES

Dado que dentro de esta clasificación de usuarios se encuentran los almacenes, depósitos, hoteles, clínicas privadas, cuarteles, edificios, estaciones de servicio, restaurantes, heladerías, establecimientos educativos privados, supermercados, servicios bancarios, talleres metalúrgicos, lavaderos de autos y clubes sociales, entre otros, no es

imprescindible que se cuente con un medidor de caudal, en ese caso se podrá estimar el mismo a partir del coeficiente de retorno respecto al caudal de consumo de agua, ya sea este proporcionado por la red de agua potable o por los sistemas de autoabastecimiento (SARH).

iii. ETRL

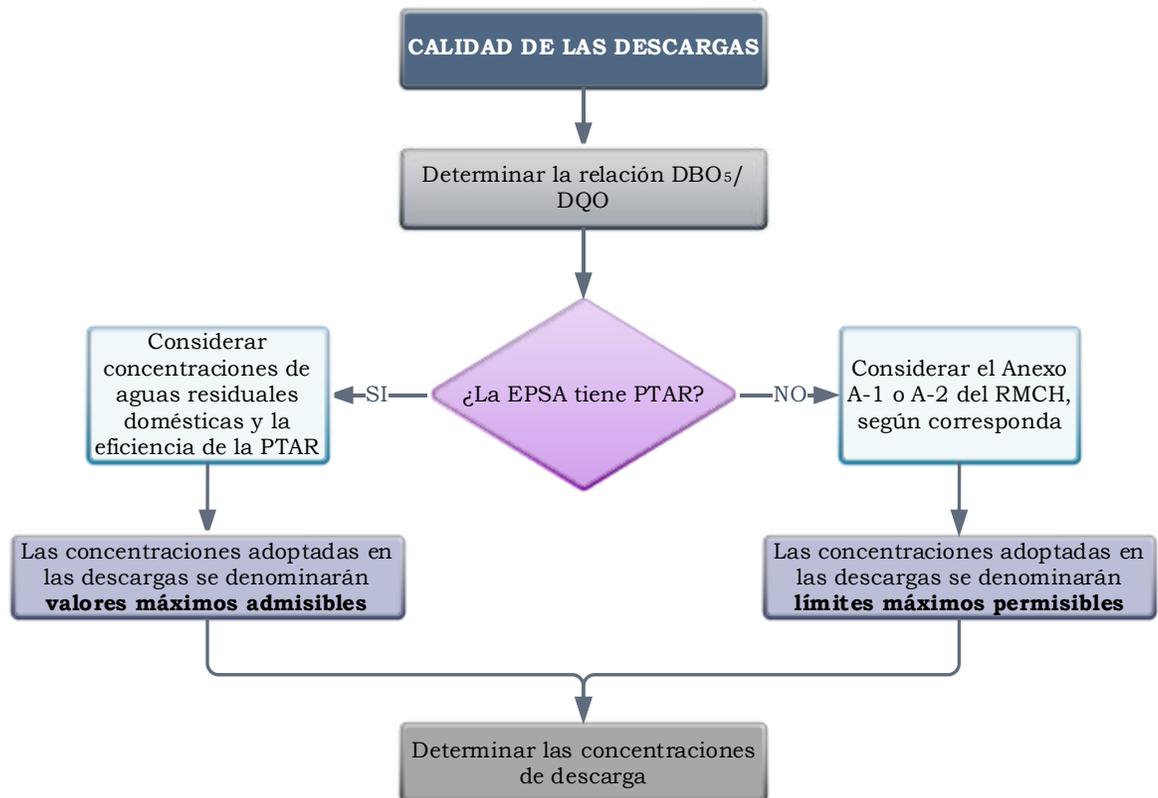
El volumen de las cisternas será medido y verificado una sola vez y, se empleará el mismo como **referente** para todas las descargas según el tipo de cisterna, por tanto, la EPSA debe determinar si empleará entre el 80% y 90% del volumen medido, pues no siempre llegará el camión lleno. Con el volumen de la cisterna conocido, lo importante será contar el número de viajes en el día y mensualmente.

En caso la ETRL requiera utilizar los visores de la cisterna para la determinación de los volúmenes de descarga, estos deberán estar certificados por la instancia correspondiente (IBMETRO).

5.7.2. CALIDAD DE LAS DESCARGAS

A partir del diagnóstico realizado, se determinó que las EPSA que cuentan con DIELAS en su área de prestación de servicios, no necesariamente cuentan con una PTAR, por tanto, la calidad de las descargas dependerá de ello; las EPSA que cuenten con una PTAR deberán establecer Valores Máximos Admisibles en función a la capacidad de tratamiento de la PTAR, asimismo considerar que las concentraciones pueden ser asimilables a un agua residual doméstica; por otra parte, las EPSA que aún no cuentan con una PTAR deberán regirse al RMCH de la Ley N° 1333, es decir que la calidad de las descargas a exigir deben ser los Límites Máximos Permisibles del Anexo A-1 o A-2 según corresponda.

Ilustración 3. Calidad de las descargas



Fuente: Elaboración propia.

i. PARÁMETROS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Los contaminantes presentes en el agua residual doméstica, industrial y comercial son, por lo general, una mezcla de compuestos orgánicos e inorgánicos, sólidos suspendidos y disueltos y microorganismos, en este sentido, la calidad de las aguas residuales está dada por las concentraciones de parámetros físicos, químicos (orgánicos e inorgánicos) y microbiológicos.

Por tanto, con el fin de priorizar el análisis de parámetros dentro de toda la variedad que existe para la caracterización del agua residual, es importante determinar cuáles son los considerados como parámetros primarios y secundarios, entendiéndose lo siguiente:

- ✓ **Parámetros primarios:** Son los elementos y compuestos químicos, físicos y biológicos que permiten la caracterización primaria del agua residual, con el fin de determinar si las concentraciones de los efluentes generados por los usuarios industriales y comerciales especiales son asimilables a domésticos.

La caracterización del efluente industrial o comercial especial, determinan el grado de contaminación del agua residual, a partir de ello se podrá determinar si el efluente es apto para su descarga al

alcantarillado sanitario o requerirá de un tratamiento inicial por cuenta de la actividad generadora de efluentes especiales

Tabla 2. Lista de Parámetros Primarios.

PARÁMETRO	UNIDAD
pH	-
Temperatura	°C
Conductividad	μS/cm
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l
Aceites y Grasas	mg/l
DBO ₅	mg/l
DQO	mg/l
Nitrógeno	mg/l
Fósforo	mg/l
Cloruros	mg/l
DBO ₅ /DQO	-

Fuente: Metcalf y Eddy, 1995; Procedimientos Técnicos y Administrativos para DIELAS, SAGUAPAC

- ✓ **Parámetros secundarios:** Son los elementos y compuestos químicos que permiten la caracterización secundaria o complementaria del agua residual, estos se emplean para el análisis de descargas por el tipo de industria o actividad comercial especial que las genera, según las características del rubro, por ejemplo, para el caso de una curtiembre será necesario determinar las concentraciones de cobre y sulfuros, por la utilización de estos compuestos en la transformación de la materia prima.

Tabla 3. Lista de Parámetros Secundarios

PARÁMETRO	UNIDAD
Arsénico	mg/l
Cadmio	mg/l
Cobre	mg/l
Cromo Hexavalente	mg/l
Cromo Total	mg/l
Cianuro	mg/l
Cobalto	mg/l
Mercurio	mg/l
Plata	mg/l
Niquel	mg/l
Plomo	mg/l
Sulfato	mg/l
Sulfuro	mg/l
Zinc	mg/l

Fuente: Procedimientos Técnicos y Administrativos para DIELAS, SAGUAPAC

ii. GRADO DE BIODEGRADABILIDAD

De manera inicial, la EPSA deberá determinar el factor de biodegradabilidad para el control de los efluentes industriales, comerciales especiales y ETRL, dado que la mayoría de las PTAR a nivel nacional se tratan de sistemas biológicos, por tanto, las aguas residuales provenientes de estos usuarios, **no deberán tener una relación DBO₅/DQO menor a 0.3**, ya que ello indica que no es posible el tratamiento del efluente en la PTAR y traerá consigo afectación a los procesos de tratamiento.

Tabla 4. Relación DBO₅/DQO

RELACIÓN DBO ₅ /DQO	CARÁCTER
> 0.8	Muy biodegradable
0.7 – 0.8	Biodegradable
0.3 – 0.7	Poco biodegradable
< 0.3	No biodegradable

Fuente: Ardila et al., 2012

iii. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES (LMP)

El RMCH de la Ley N° 1333 establece los límites máximos permisibles de descarga, en el Anexo A-1 cuando el cuerpo receptor se encuentra clasificado y, por otra parte, establece la aplicación del Anexo A-2 (13-A del RASIM), en tanto no exista una clasificación del cuerpo receptor.

En este sentido, las EPSA que carecen de una PTAR y solamente cuentan con el sistema de alcantarillado sanitario, deberán registrar la calidad de las descargas bajo las concentraciones que se establecen en la normativa nacional vigente (Anexo A-1; Anexo A-2).

iv. VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA)

El RMCH, en su artículo 23, establece que las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los colectores de alcantarillado sanitario serán aceptables si a juicio de la EPSA, no interfieren los procesos de tratamiento de la PTAR ni perjudican a los colectores sanitarios, en este sentido, los límites de calidad de las descargas serán fijados por el prestador de servicio.

Dado que las PTAR de las EPSA, por lo general, son diseñadas para el tratamiento de aguas residuales domésticas, **se recomienda que los valores máximos admisibles de descarga de los efluentes industriales sean establecidos en función a las concentraciones de diseño de la PTAR y de las eficiencias de remoción de contaminantes**, asimismo, en caso de que la EPSA no cuente con los datos de diseño, podrá tomar de manera referencial las concentraciones de aguas residuales domésticas, de los parámetros que se muestran en la

Tabla 5.

Tabla 5. Composición típica de agua residual doméstica.

CONTAMINANTE	UNIDAD	CONCENTRACIÓN		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Sólidos Suspendidos Totales	mg/l	350	220	100
DBO ₅	mg/l	400	220	110
DQO	mg/l	1000	500	250
Nitrógeno Total	mg/l	85	40	20
Fósforo Total	mg/l	15	8	4
Cloruros	mg/l	100	50	30
Alcalinidad	mg/l	200	100	50
Aceites y grasas	mg/l	150	100	50
Coliformes Totales	NMP/100 ml	10 ⁷ a 10 ⁹	10 ⁷ a 10 ⁸	10 ⁶ a 10 ⁷

Fuente: Metcalf y Eddy, 1995

v. DESCARGAS PROHIBIDAS AL ALCANTARILLADO SANITARIO

A fin de evitar daños a la red de alcantarillado sanitario y en el marco de lo establecido en Artículo 77 del RASIM, la EPSA deberá prohibir las descargas al sistema de alcantarillado sanitario que presenten las siguientes características:

- a) Presencia de gases tóxicos o sustancias capaces de producir gases inorgánicos que pongan en riesgo la salud del personal del personal de mantenimiento de la red de alcantarillado y de los operadores de las plantas de tratamiento.
- b) Contengan solventes, gasolina, hidrocarburos y sustancias explosivas o inflamables en general, que produzcan riesgos de incendio o explosión en la red de alcantarillado sanitario.
- c) Presenten sólidos gruesos capaces de producir obstrucciones en la red de alcantarillado, estaciones de bombeo o al ingreso de la PTAR, como ser trapos, plumas, huesos, trozos de metal, plásticos, vidrios, madera y grasas con capacidad de solidificarse.
- d) Sustancias químicas tales como herbicidas, insecticidas y plaguicidas en general.
- e) Descargas que contengan fangos procedentes de las industrias recicladoras de aceites.
- f) Aguas pluviales.
- g) Agua salobre.

Por otra parte, con el fin de proteger el alcantarillado sanitario y las PTAR, en la

Tabla 6, se presentan los valores máximos admisibles de Parámetros Restringidos para descargas a la red de alcantarillado sanitario, **estos no se aplican cuando la EPSA carece de una PTAR:**

Tabla 6. Valores máximos admisibles de parámetros restringidos para descargas al alcantarillado sanitario.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
pH	-	6-9
Temperatura	°C	<40(*)
Arsénico	mg/l	0,5
Cadmio	mg/l	0,2
Cobre	mg/l	1
Cromo Hexavalente	mg/l	0,5
Cromo Total	mg/l	10
Cianuro	mg/l	1
Cobalto	mg/l	0,2
Mercurio	mg/l	0,002
Plata	mg/l	0,1
Niquel	mg/l	1
Plomo	mg/l	0,6
Sulfato	mg/l	300(**)
Sulfuro	mg/l	2
Zinc	mg/l	3

(*) En caso de que la tubería sea de PVC, la temperatura deberá ser menor a 20° C.

(**) En caso de que la tubería sea de concreto, la concentración de sulfatos deberá ser menor a 200 mg/l

Cabe aclarar que las concentraciones de los parámetros que se presentan en la

Tabla 6 son referenciales, ya que se considera el evitar daños a la red de alcantarillado sanitario, así como también el prevenir afectaciones a los procesos biológicos de tratamiento en las PTAR; por ello, la EPSA podrá ampliar o reducir estos, así como también podrá incrementar o disminuir los valores de la concentración considerando las características de la Planta.

- **EFFECTOS CAUSADOS POR LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN AGUAS RESIDUALES**

Las PTAR por lo general están diseñadas para realizar el tratamiento de aguas residuales de tipo doméstico, con sistemas de tipo biológico, en este sentido, es importante que la EPSA tenga conocimiento de las sustancias que son inhibidoras de los procesos de tratamiento (ver Tabla

7), a fin de tener realizar un control de los afluentes que ingresan a la PTAR.

Tabla 7. Efectos causados por los contaminantes presentes en aguas residuales.

CONTAMINANTES	PARÁMETRO DE CARACTERIZACIÓN	TIPO DE EFLUENTES	CONSECUENCIAS
Compuestos no biodegradables	Detergentes (*)	Industriales	-Toxicidad -Espumas -Reducción de la transferencia de oxígeno. -No biodegradabilidad -Malos olores
Metales pesados	As, Ag, Cd, Cn, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Industriales	-Toxicidad -Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales -Problemas con la disposición del lodo.
Sólidos inorgánicos disueltos	Conductividad eléctrica Cloruro de Sodio NaCl	Industriales	-Efecto inhibitorio sobre el tratamiento biológico del agua residual. -Afecta las propiedades de sedimentación.

(*) Agentes tenso activos ABS (alquil-benceno-sulfonato), típico de detergentes sintéticos, presenta resistencia a la acción biológica.

Fuente: adaptado de Von Sperling, Introducción a la calidad del agua y al tratamiento de aguas residuales y Pedro Castillo et al, Ingeniería del Agua.

5.7.3. PARÁMETROS DE CONTROL Y FRECUENCIA DE MUESTREO

Es importante que la EPSA realice el control de calidad de los efluentes de los usuarios del sector industrial y comerciales especiales, en este último caso, cuando así corresponda en función a la carga orgánica descargada al sistema de alcantarillado sanitario.

Los resultados del control de calidad de los efluentes permiten detectar descargas prohibidas, determinar el cumplimiento en las concentraciones en relación a los valores máximos admisibles o límites máximos permisibles, así como revisar o corregir el factor de carga “k”, cuyo cálculo se desarrolla en el numeral 5.8.

Los parámetros primarios y secundarios analizados por la EPSA deberán realizarse siguiendo los procedimientos de laboratorio plasmados en los “Métodos Normalizados de Análisis de Agua Potable y Agua Residual de la APHA, AWWA y WPCF”.

Se recomienda que la EPSA pueda considerar la frecuencia de muestreo y los parámetros a analizar según el rubro industrial o actividad comercial especial, se muestran en el Anexo 3, no obstante, cabe recalcar que la frecuencia de muestreo podrá ser modificada en función de las capacidades de la EPSA y el número de industrias y actividades comerciales especiales con las que cuenta en su área de prestación de servicios, por otra parte, respecto a los parámetros a analizar, estos podrán disminuirse o incrementar en caso de que la EPSA

realice una evaluación técnica de los resultados históricos obtenidos en las diferentes gestiones.

5.8. TARIFAS

El RMCH, en sus artículos 14 y 29, establecen que las EPSA deben definir su estructura tarifaria y costos a pagar por los usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL, los cuales deben ser definidos en los Procedimientos Técnicos y Administrativos.

Por tanto, la EPSA deberá presentar una memoria de cálculo de las tarifas en los anexos de documento para su correspondiente evaluación y aprobación si corresponde tanto para usuarios industriales y comerciales, así como para las ETRL, considerando el generar ingresos que permitan financiar los costos de administración, comercialización, operación y mantenimiento del servicio de alcantarillado sanitario de la EPSA y PTAR, en caso de contar con una, asimismo, la tarifaria propuesta deberá ser compatible con la capacidad de pago de los usuarios.

En caso de que la estructura tarifaria de la EPSA se encuentre aprobada en su PTDS o PDQ, pero no se incluya a los usuarios comerciales especiales, industriales y ETRL, estos podrán ser incluidos en los documentos en mención, en cualquiera de las fases en las que se encuentren estos (formulación, ejecución o reformulación), bajo la emisión de un informe de aspectos formales emitido por las instancias correspondientes dentro de la AAPS.

En el caso de las EPSA que cuentan con su estructura tarifaria aprobada para este sector de usuarios (comerciales especiales, industriales y ETRL), no es requerimiento que realice una modificación siguiendo el método de cálculo que se sugiere en el presente documento, por tanto, podrá mantener el método utilizado, pero deberá incluir una memoria de cálculo de la tarifa correspondiente imprescindiblemente.

Al respecto, a continuación, se presenta una propuesta para la determinación de la tarifa a aplicar por la EPSA a este grupo de usuarios, en el marco de la RAR AAPS No. 225/2011, que aprueba el “Documento Guía para la elaboración de estudios de precios y tarifas”.

5.8.1. INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

Para el cálculo de la tarifa para los usuarios industriales y comerciales especiales, que descargan sus efluentes al alcantarillado sanitario, se deberán considerar los costos fijos y variables:

$$T = T_b + (T_v \times k \times V) + F \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

T = Tarifa mensual (Bs/mes)

T_b = Tarifa básica (Bs/mes)

T_v = Tarifa Variable (Bs/mes \times m³)

V = Volumen consumido durante el mes (m³)

k = Factor de carga

F = Costos de servicio de muestreo y análisis (Bs/mes)

La **tarifa básica (T_b)** será cobrada al usuario, aunque no exista descarga de agua residual al alcantarillado sanitario, este valor debe garantizar el pago de los gastos de administración y comercialización para la sostenibilidad del servicio, por tanto, su cálculo podrá realizarse de la siguiente manera:

$$T_b = \frac{C_{c-a}}{U_{As} \times 12} \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

C_{c-a} = Costos de comercialización y administración (Bs/año).

Dentro de los costos de comercialización y administración, podrán incluirse los salarios, alquileres, importe de energía eléctrica, gasolina y otros que la EPSA considere dentro de estos rubros (comercialización y administración).

U_{As} = Usuarios del servicio de alcantarillado sanitario.

La EPSA solamente deberá tomar en cuenta a los usuarios industriales y comerciales especiales.

$$T = T_b + (T_v \times k \times V)$$

T_b = La tarifa básica será cobrada al usuario, aunque no exista descarga de agua residual al alcantarillado sanitario, este importe corresponde al cargo fijo que se cobra al usuario por mantenimiento de la acometida de alcantarillado sanitario.

T_v = Tarifa variable es aquella que va en relación al volumen de descarga que realiza la industria a la red de alcantarillado sanitario.

El **cálculo de la tarifa variable (T_v)**, incluirá los costos de operación y mantenimiento, tanto de recolección como de tratamiento, por tanto, el cálculo será dado por la siguiente ecuación:

$$T_v = \frac{C}{V_A} \quad (\text{Ec. 3})$$

$$C = \left(\frac{C_{\text{transporte}} + C_{\text{tratamiento}}}{12} \right) \quad (\text{Ec. 4})$$

Donde:

T_v = Tarifa variable (Bs/m^3)

C = Costos (Bs/mes)

$C_{\text{transporte}}$ = Costos anuales de transporte ($\text{Bs}/\text{año}$)

Se refiere a los gastos por Operación y Mantenimiento de los colectores primarios y secundarios, emisarios, cámaras de inspección y estaciones elevadoras, contratación de personal eventual, compra de repuestos, entre otros.

$C_{\text{tratamiento}}$ = Costos anuales de tratamiento ($\text{Bs}/\text{año}$)

Se refiere a los gastos por Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, por ejemplo: energía eléctrica, reactivos, contratación de personal dedicado a la operación y mantenimiento de la PTAR, entre otros.

V_A = Volumen de tratamiento de aguas residuales (m^3/mes)

Este volumen deberá corresponder solamente al volumen generado por los usuarios comerciales especiales e industriales, para su cálculo se podrá utilizar la Ec. 5 o 6, esto dependerá de los datos con los que cuente la EPSA.

$$V_A = \frac{V_{AR \text{ tratada}}}{12} \times \frac{\text{Nro. usuarios ind. o comerciales esp.}}{\text{Nro. de usuarios totales}} \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde:

$V_{AR \text{ tratada}}$ = Volumen de agua residual tratada ($\text{m}^3/\text{año}$)

Dato conocido por las EPSA, es reportado de manera anual.

$$V_A = C_r \times \frac{V_{AP \text{ facturado}}}{12} \times \frac{\text{Nro. usuarios ind. o comerciales esp.}}{\text{Nro. de usuarios totales}} \quad (\text{Ec. 6})$$

Donde:

C_r = Coeficiente de retorno.

Es la relación entre el volumen de agua residual que llega al alcantarillado sanitario y el volumen de agua abastecida, podrá asumirse como 0.8.

$V_{AP \text{ facturado}}$ = Volumen anual Facturado de Agua Potable ($\text{m}^3/\text{año}$)

Los **costos de servicio de muestreo y análisis F**, podrán calcularse con la siguiente ecuación, no obstante, la EPSA podrá añadir estos costos dentro de los Costos anuales de tratamiento para la compra de reactivos:

$$F = n_i \times p_i + n_j \times p_j + n_k \times p_k + \dots + n_z \times p_z \quad (\text{Ec. 7})$$

Donde:

$n_i, n_j, n_k, \dots, n_z$ = Número de veces que fue muestreado y analizado el parámetro.

$p_i, p_j, p_k, \dots, p_z$ = Precio del servicio de muestreo y análisis de parámetro.

5.8.2. ETRL

Para el cálculo de la tarifa para las ETRL, que descargan aguas residuales y/o lodos fecales, se deberán considerar los costos variables correspondientes al tratamiento mediante la ecuación de cálculo que estará dada por:

$$T = (T_v \times k \times V) + F \quad (\text{Ec. 8})$$

Donde:

T = Tarifa mensual (Bs/mes)

T_v = Tarifa Variable (Bs/mes \times m³)

V = Volumen descargado durante el mes (m³)

El volumen de las cisternas será medido una sola vez y se empleará el mismo como referente para todas las descargas, por tanto, la EPSA determinará emplear entre el 80% y 90% del volumen medido, pues no siempre llegará el camión lleno. Con el volumen del camión conocido, lo importante será contar el número de viajes en el día y mensualmente.

En caso la ETRL requiera utilizar los visores de la cisterna para la determinación de los volúmenes de descarga, estos deberán contar con el Certificado de Verificación Volumétrica de Camiones Cisterna emitido por IBMETRO.

k = Factor de carga

F = Costos de servicio de muestreo y análisis (Bs/mes)

El **cálculo de la tarifa variable (T_v)**, incluirá los costos de operación y mantenimiento de tratamiento, por tanto, el cálculo será dado por la siguiente ecuación:

$$T_v = \frac{C_v}{V_{ATL-AR}} \quad (\text{Ec. 9})$$

$$C_v = \left(\frac{C_{\text{tratamiento}}}{12} \right) \quad (\text{Ec. 10})$$

Donde:

T_v = Tarifa variable (Bs/m³)

C_v = Costos variables (Bs/mes)

$C_{\text{tratamiento}}$ = Costos anuales de tratamiento (Bs/año)

Se refiere a los gastos por Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, por ejemplo: energía eléctrica, reactivos, contratación de personal dedicado a la operación y mantenimiento de la PTAR, entre otros.

V_{ATL-AR} = Volumen anual de tratamiento de lodos y/o aguas residuales (m^3/mes)

Este volumen, en primera instancia podrá ser estimado en función al área que aún no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario, una vez que se cuente con información histórica, deberá ser determinado con base a los datos de los volúmenes de lodos recibidos.

Los **costos de servicio de muestreo y análisis F**, podrán calcularse con la siguiente ecuación, no obstante, la EPSA podrá añadir estos costos dentro de los Costos anuales de tratamiento para la compra de reactivos y no incluirlos dentro de la fórmula para el cálculo de la tarifa:

$$F = n_i \times p_i + n_j \times p_j + n_k \times p_k + \dots + n_z \times p_z \quad (\text{Ec. 11})$$

Donde:

$n_i, n_j, n_k, \dots, n_z$ = Número de veces que fue muestreado y analizado el parámetro.

$p_i, p_j, p_k, \dots, p_z$ = Precio del servicio de muestreo y análisis de parámetro.

5.8.3. FACTOR DE CARGA “k”

El factor de carga o coeficiente de concentración, es calculado en función a los resultados de los análisis de calidad realizados a los efluentes de estos usuarios y será determinado según la Ec. 12, por tanto, cabe señalar que este considera cuatro parámetros principalmente, por su incidencia en la operación y mantenimiento de colectores, así como en la PTAR, estos se exponen a detalle en la Tabla 8.

Tabla 8. Incidencia de los parámetros de control en los costos.

PARÁMETRO	ASPECTO	INCIDENCIA EN LA OPERACIÓN DE COLECTORES Y PTAR
DBO₅	Parámetro básico para describir la biodegradabilidad de un efluente. Se podrá considerar como el parámetro principal para el tratamiento de efluentes. Cada efluente tiene una relación DBO ₅ /DQO, donde la relación en efluentes domésticos es normalmente cercana a 0.50, una relación menor indica un efluente con menor biodegradabilidad, mientras que relaciones mayores indican efluentes altamente biodegradables (ver Tabla 44)	Valores elevados de DBO ₅ , pueden causar problemas de deterioro en redes de alcantarillado por formación de gases anaerobios que al final pueden convertirse en H ₂ SO ₄ , el cual es altamente corrosivo. Además, el H ₂ S (gas que se forma en procesos anaerobios), tiene costos elevados para evitar malos olores. Una DBO ₅ elevada en la PTAR no es crítica, pero causa costos adicionales en el tratamiento.
DQO	Expresa el total de sustancias oxidables de un efluente, por tanto, la relación DBO ₅ /DQO es el aspecto	Valores altos de DQO se vinculan con la presencia de sustancias que inhiben el tratamiento biológico.

PARÁMETRO	ASPECTO	INCIDENCIA EN LA OPERACIÓN DE COLECTORES Y PTAR
	más importante en el análisis de este parámetro. Cuanto más baja sea la relación, más difícil será realizar el tratamiento y habrá mayor riesgo de no llegar a la concentración determinada de DQO en la salida de la planta.	Una relación de DBO ₅ /DQO reducida (<0.3) significa un mayor riesgo de afectos adversos en la PTAR.
SST	Determina la cantidad de material decantable en un efluente.	Valores altos de SST inciden en las obstrucciones en la red de alcantarillado sanitario. El parámetro es el único que puede presentar valores muy altos sin estar vinculado con otros. Concentraciones altas de SST en la PTAR significan mayores costos en la remoción y en la disposición final de los lodos. Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de lodo y condiciones anaerobias, cuando los residuos no tratados son lanzados en el ambiente acuático.
AyG	Está estrictamente relacionado con los parámetros DBO ₅ y DQO.	Un valor elevado de aceites y grasas puede causar problemas de incrustaciones en la red y ocasionar obstrucciones. Concentraciones altas de AyG en la PTAR causa un incremento en los costos de operación por la necesidad de limpieza, asimismo, por su relación con la DBO ₅ y DQO, sus costos adicionales por tratamiento biológico ya están incluidos. Este parámetro es relativamente fácil de ser pre tratado en instalaciones antes de ser vertido al sistema de alcantarillado sanitario.

Fuente: Informe N° 002-2020-SUNASS-DPN, SUNASS, 2020.

Por tanto, debido a la incidencia de estos parámetros en los colectores y en los procesos de tratamiento de la PTAR, se propone la siguiente asignación porcentual:

Tabla 9. Asignación porcentual

PARÁMETRO	ASIGNACIÓN PORCENTUAL
DBO ₅	30%
DQO	30%
SST	20%
AyG	20%

Fuente: Elaboración propia.

De manera ideal, el valor del coeficiente de carga deberá ser uno (1), en ese caso no se cargará un costo adicional al usuario.

La ecuación para el cálculo es la siguiente:

$$k = \frac{C_{M\ DBO_5}}{C_{DBO_5}} \times 0.3 + \frac{C_{M\ DQO}}{C_{DQO}} \times 0.3 + \frac{C_{M\ SST}}{C_{SST}} \times 0.2 + \frac{C_{M\ AyG}}{C_{AyG}} \times 0.2 \quad (\text{Ec. 12})$$

Donde:

$C_{M\ DBO_5}$ = Concentración de DBO_5 obtenido del monitoreo realizado.

C_{DBO_5} = Concentración de DBO_5 considerada en los VMA.

$C_{M\ DQO}$ = Concentración de DQO obtenido del monitoreo realizado.

C_{DQO} = Concentración de DQO considerada en los VMA.

$C_{M\ SST}$ = Concentración de SST obtenido del monitoreo realizado.

C_{SST} = Concentración de SST considerada en los VMA.

$C_{M\ AyG}$ = Concentración de AyG obtenido del monitoreo realizado.

C_{AyG} = Concentración de AyG considerada en los VMA.

Para los usuarios industriales y comerciales especiales, la determinación del factor de carga “k”, podrá realizarse según la frecuencia de monitoreo determinada por cada EPSA (semestral, trimestral o bimestral), o también podrá determinar este factor para los periodos de máxima y mínima producción anuales, según rubro industrial, a fin de contar con un valor representativo.

En caso de que el rubro industrial o comercial especial no genere residuos de Aceites y Grasas, la EPSA podrá omitir este valor de la fórmula de cálculo, pero deberá modificar también las asignaciones porcentuales de la siguiente forma:

$$k = \frac{C_{M\ DBO_5}}{C_{DBO_5}} \times 0.35 + \frac{C_{M\ DQO}}{C_{DQO}} \times 0.35 + \frac{C_{M\ SST}}{C_{SST}} \times 0.30 \quad (\text{Ec. 13})$$

Tabla 10. Asignación porcentual

PARÁMETRO	ASIGNACIÓN PORCENTUAL
DBO_5	35%
DQO	35%
SST	30%

Fuente: Elaboración propia.

5.9. INFRACCIONES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

Con el fin de proteger el sistema de alcantarillado sanitario y la PTAR, la EPSA deberá describir las acciones de incumplimiento que serán consideradas dentro de las infracciones y la correspondiente sanción. En este sentido, se propone que

la EPSA pueda considerar los siguientes en su documento, no obstante, cabe recalcar que la EPSA podrá ampliar o reducir los mismos según considere.

5.9.1. INFRACCIONES²

Infracciones leves:

- a. Incumplimiento del límite permisible en un 1 parámetro (siempre y cuando el parámetro no se refiera a un metal pesado).
- b. El retraso de hasta 1 mes en la solicitud de la renovación de Contrato de Descarga Industrial.
- c. Impedir o dificultar, la realización de las inspecciones o toma de muestras.

Infracciones graves:

- a. La reincidencia de una infracción leve.
- b. Incumplimiento del límite permisible entre 2 a 3 parámetros (siempre y cuando ningún parámetro se refiera a un metal pesado).
- c. Diluir los efluentes para lograr las concentraciones de los límites permisibles.
- d. Interferir la prestación de los servicios de alcantarillado, causando perjuicios a otros usuarios.
- e. No utilizar el sistema de alcantarillado para el fin establecido en el contrato, dándole otro uso.
- f. No permitir la instalación, el cambio o reubicación del medidor de caudal de descarga; impedir su correcta ubicación, lectura o revisión.
- g. Ejecutar modificaciones fraudulentas en las conexiones de alcantarillado o en los aparatos de medición o control.
- h. No comunicar oportunamente a la EPSA, de cualquier cambio o interrupción en los procesos de producción y/o procesos de tratamiento de sus efluentes.
- i. Realizar conexiones cruzadas (descarga de aguas pluviales en la red de alcantarillado sanitario y viceversa).

Infracciones gravísimas:

- a. La reincidencia en la comisión de una infracción grave.
- b. Incumplimiento del límite permisible de 4 a más parámetros o un parámetro referente a un metal pesado.
- c. Impedir o dificultar, por dos o más veces, la realización de las inspecciones y toma de muestras de las descargas o recurrir a medios de cualquier índole para inducir las a error (Ejm: Bypass, Dilución, etc.).
- d. Efectuar descargas clandestinas que no sea la autorizada (Ejm: descarga industrial en acometida domestica).

² Procedimientos Técnicos y Administrativos para Descargas Industriales especiales y lodos al alcantarillado sanitario, SEMAPA.

- e. Efectuar la reposición del servicio de alcantarillado sin autorización expresa de la EPSA.
- f. Descarga de cisternas de ETRL's en viviendas particulares, cámaras de alcantarillado sanitario y a cuerpos de agua o al medio ambiente.

5.9.2. SANCIONES³

El usuario industrial, comercial especial o ETRL que incurra en alguna de las infracciones descritas con anterioridad que contravengan lo dispuesto en los PTA para DIELAS será pasible a la imposición de sanciones, en este sentido, la EPSA podrá aplicar las siguientes penalidades.

- a. **Advertencia:** *Será aplicada cuando se trate de una primera infracción leve, debiendo la EPSA fijar el plazo para que sean corregidas las irregularidades presentadas, en un plazo no mayor de 30 días calendario.*
- b. **Multa:** *Será aplicada la Multa, cuando no se haya dado solución a la advertencia realizada después del plazo concedido para su corrección. El valor de las Multas a aplicada por la EPSA será la siguiente:*
 - *Infracciones leves (1 tarifa promedio de los últimos 3 meses)*
 - *Infracciones graves (2 tarifas promedio de los últimos 3 meses)*
 - *Infracciones gravísimas (4 tarifas promedio de los últimos 3 meses)*
- b.1 Multa especial:** *Si bien una ETRL, no presenta consumos reales puesto que se realizó descargas en acometida doméstica, el cobro se realizará por el promedio de los volúmenes descargados de los últimos 6 meses efectivamente ingresados a la PTAR de la EPSA, el mismo multiplicar el consumo promedio por todos los periodos que la ETRL no ingresó a la PTAR y asignar el mismo como infracción especial.*
- c. **Suspensión del servicio de alcantarillado sanitario:** *La penalidad de suspensión temporal o definitiva del servicio de alcantarillado sanitario, será impuesta en los casos de peligro inminente a las instalaciones y personal de la EPSA, o en general a la salud pública. Tres infracciones gravísimas podrán ser consideradas como causal para corte o suspensión de servicio de agua y alcantarillado definitiva; se otorgará un plazo de 45 días calendario para corregir las causas que ocasionaron la infracción y/o el pago de costos de reparación, si fuera el caso. Toda suspensión del servicio de alcantarillado sanitario se realizará previa comunicación, con los respaldos respectivos, a la AAC y AAPS.*
- d. **Resolución del contrato de descarga:** *Cuando el usuario del sector industrial, comercial especial o ETRL, por negligencia o rebeldía no regularice su situación en los plazos establecidos, la EPSA podrá resolver*

³ Procedimientos Técnicos y Administrativos para Descargas Industriales especiales y lodos al alcantarillado sanitario, SEMAPA.

el Contrato de Descarga de forma unilateral y sin intervención judicial. Toda resolución de Contrato de Descarga deberá ser notificado por escrito al usuario, con copia a la AAC y AAPS. Para reiniciar el servicio, el usuario deberá suscribir un nuevo contrato de descarga bajo las condiciones de adecuación que la EPSA considere pertinente.

Por otra parte, cabe aclarar que en el marco del artículo 72° de la Ley 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, el importe de las multas cobradas deberá destinarse al financiamiento de proyectos de saneamiento básico y de manera adicional también podrán destinarse a las mejoras en la PTAR.

5.10. RECLAMOS

En el marco del Artículo 15, inciso i) de la Ley 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, es tuición de la AAPS proteger los derechos de los usuarios de los servicios de agua potable o alcantarillado sanitario, asimismo, el Artículo 75 de la Ley en mención establece los derechos de los usuarios, en los PTA para DIELAS de las EPSA se deberán incluir las razones bajo las cuales los usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL podrán presentar sus reclamos, en este sentido, se sugiere lo siguiente⁴:

- *Cobros elevados: Estos deberán realizarse en oficinas de la EPSA dentro del plazo de vencimiento de la factura objeto de reclamo; sin embargo, ello no otorgará al usuario el derecho de excusarse o negarse al pago de otras obligaciones económicas pendientes.*
- *Irregularidades en el servicio: Toda observación o reclamo por irregularidades en el servicio de alcantarillado sanitario, como ser taponamientos, incapacidad del colector o conexiones e instalaciones deficientes, podrá realizarse en las instancias que corresponden en la EPSA, quien deberá dar atención al mismo en un plazo no mayor a 15 días. En caso de que las irregularidades del servicio no fueran resueltas en los plazos establecidos o se repitan frecuentemente, el usuario podrá realizar los reclamos correspondientes ante la AAC y la AAPS.*

6. EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE LOS PTA PARA DIELAS

El procedimiento de aprobación de los PTA para DIELAS es el siguiente:

6.1. PRESENTACIÓN

Los Procedimientos Técnicos y Administrativos para Descargas de Efluentes Industriales, Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario deberán basarse en el

⁴ Procedimientos Técnicos y Administrativos para DIELAS, SAGUAPAC.

contenido mínimo que se presenta en la Guía, pudiendo ser este ampliado o modificado bajo razones técnicamente justificables.

Asimismo, la presentación del documento a la AAPS, deberá estar acompañada de los siguientes documentos:

- ✓ Nota suscrita por la EPSA dirigida a la Máxima Autoridad Ejecutiva de la AAPS.
- ✓ Un (1) documento de los “Procedimientos Técnicos y Administrativos para Descargas de Efluentes Industriales, Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario”.
- ✓ Anexos correspondientes al documento.
- ✓ 1 CD conteniendo el documento en medio digital editable.

6.2. EVALUACIÓN

Los PTA para DIELAS remitidos por la EPSA, serán evaluados por la AAPS, principalmente en cuanto al contenido mínimo descrito en la presente Guía, así como la calidad y coherencia de la información presentada.

En caso de que el documento se encontrara observado, la AAPS notificará estos aspectos a la EPSA mediante comunicación escrita, otorgando un plazo razonable, dependiendo de las observaciones, para la corrección de las mismas. En caso de que la EPSA no presentara el documento ajustado dentro del plazo especificado, será pasible a las sanciones correspondientes por incumplimiento.

En caso de que el documento no tuviera observaciones y la AAPS considere que es técnicamente viable, elaborará el informe técnico y legal de aprobación.

6.3. APROBACIÓN

La Máxima Autoridad Ejecutiva de la AAPS, con base al informe técnico y legal elaborados, aprobará los PTA para DIELAS, mediante la emisión de una Resolución Administrativa Regulatoria con vigencia de **cinco (5) años**.

En caso de que existiera la necesidad de modificar el PTA para DIELAS antes del cumplimiento de su vigencia, la EPSA deberá informar esto a la AAPS, justificando técnicamente las modificaciones requeridas y la correspondiente reformulación de los PTA.

6.4. NOTIFICACIÓN

Toda vez que se ha emitido la RAR de aprobación del PTA para DIELAS por parte de la AAPS, se notificará a la EPSA mediante comunicación escrita para su aplicación y cumplimiento de lo señalado y descrito en el documento; posterior a ello, la EPSA deberá remitir el documento a la AAC y a la IAGM, para su conocimiento.

7. FISCALIZACIÓN A LA APLICACIÓN DE LOS PTA PARA DIELAS

7.1. OBJETIVO DE LA FISCALIZACIÓN

La fiscalización a las EPSA respecto a la aplicación de los PTA para DIELAS tiene el objetivo de que estas cumplan con el registro, monitoreo y control de los efluentes industriales, comerciales especiales y ETRL, esto permitirá que la EPSA pueda:

- ✓ Restringir los excesos del valor de concentración de los contaminantes presentes en el agua residual.
- ✓ Reducir los costos en operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y la PTAR, ocasionado por el exceso de concentraciones de parámetros contaminantes.
- ✓ Garantizar la sostenibilidad del sistema de alcantarillado sanitario y la PTAR y por tanto evitar la contaminación del cuerpo receptor.

7.2. PROCEDIMIENTO DE FISCALIZACIÓN

Una vez que se han aprobado los PTA para DIELAS, la EPSA deberá proceder a suscribir los contratos o convenios con los usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL o ajustar los mismos, en el marco del documento aprobado, posterior a ello la EPSA deberá cumplir con la ejecución de los monitoreos a este sector de usuarios.

De manera anual, dentro del primer trimestre de la siguiente gestión, la EPSA deberá presentar a la AAPS un informe cuyo contenido se base en las actividades de aplicación de los PTA para DIELAS (registro y monitoreo de usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL), asimismo, deberá informar de las inversiones y costos de operación y mantenimiento de las redes de alcantarillado sanitario y las PTAR.

Para el seguimiento a los registros, programación y ejecución de monitoreos realizados por las EPSA, se tienen los siguientes formularios:

- **Formulario 1- Programación de monitoreos (Anexo 7):** La EPSA está obligada a realizar el monitoreo a los efluentes de las actividades industriales, comerciales especiales y ETRL, en caso de contar con un número mayor de 50 usuarios de estas categorías, en la programación anual del monitoreo, deberá priorizar a aquellos cuyos volúmenes y concentraciones descarga de aguas residuales puedan afectar significativamente al sistema de alcantarillado sanitario y a las PTAR (en caso de contar con una), programando mínimamente el 20% de ellos, la

cual deberá ser informada a la AAPS durante el primer trimestre de la gestión.

- **Formulario 2 – Cumplimiento del Cronograma (Anexo 8):** La EPSA deberá proporcionar información correspondiente a la fecha de monitoreo y adjuntar en formato digital (PDF) actas y/o formularios de toma de muestra.
- **Formulario 3 – Monitoreo a las DIELAS (Anexo 9):** Una vez que la EPSA ha realizado el monitoreo a los usuarios industriales, comerciales especiales y ETRL, según el cronograma del Formulario 1, deberá completar la información que se solicita en el formulario, además deberá adjuntar en formato digital (PDF) los resultados de análisis de calidad de los efluentes muestreados.
- **Formulario 4 – Registro de usuarios comerciales especiales, industriales y ETRL (Anexo 10):** La EPSA deberá registrar de manera anual todos los usuarios (industriales, comerciales especiales y ETRL) con los que tiene suscritos contratos o convenios, asimismo, deberá llenar la información que se solicita en el formulario en mención.

Estos formularios deberán anexarse al informe anual con la información requerida.

Por otra parte, dado que en los formularios 3 y 4, se debe reportar la carga contaminante y la población equivalente, a continuación, se presentan las ecuaciones correspondientes para el cálculo:

$$L_i = \frac{C_i \times Q}{1000}$$

Donde:

L_i = Carga Contaminante del parámetro "i" (Kg/d)

C_i = Concentración del parámetro "i" (mg/l)

Q = Caudal del efluente industrial (m^3/d)

$$PE = \frac{L_i \times 1000}{P_e}$$

Donde:

PE = Población equivalente (hab)

L_i = Carga Contaminante del parámetro "i" (Kg/d)

P_e = Producción específica o carga per cápita ($g/hab - d$)

i = Parámetro de análisis (DBO_5, DQO o SST)

El valor de la producción específica o carga per cápita podrá asumirse de los valores proporcionados en la **“Guía técnica para la selección y diseño de**

líneas de tratamiento de aguas residuales”, en función a la población y la zona ecológica, según se muestra en la

Tabla 11.

Tabla 11. Cargas unitarias contaminantes por zona ecológica y tamaño poblacional.

Zona ecológica	Población					
	1.000	2.000	5.000	10.000	25.000	50.000
Cargas contaminantes de SS (g SS/hab/d)						
Altiplano	25	32	36	42	44	50
Valles y Llanos	35	42	44	47	49	55
Cargas contaminantes de DBO₅ (g DBO₅/hab/d)						
Altiplano	25	32	36	42	44	50
Valles y Llanos	35	42	44	47	49	55
Cargas contaminantes de DQO (g DQO/hab/d)						
Altiplano	39	50	57	66	79	90
Valles y Llanos	55	66	69	74	98	110

Fuente: Guía técnica para la selección y diseño de líneas de tratamiento de aguas residuales.

8. OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES DE LOS GAD Y GAM

Los GAD y GAM deben colaborar estrechamente con otras entidades gubernamentales y no gubernamentales, de manera efectiva, para asegurar una gestión integral de las aguas residuales industriales. Esto implica la coordinación en la implementación de políticas, intercambio de información y apoyo mutuo en la supervisión y control de los vertidos industriales.

En Bolivia, la normativa ambiental establece una serie de obligaciones para los gobiernos autónomos departamentales y gobiernos autónomos municipales en relación con el control de las aguas residuales industriales, que convergen en la prevención de la contaminación ambiental.

De manera esquemática, las obligaciones de cada uno de los actores que convergen respecto al control de los efluentes industriales, se muestran en la

Ilustración 4.

8.1. GOBIERNOS AUTÓNOMOS DEPARTAMENTALES

El GAD, como una de sus principales obligaciones establecidas en el RMCH, refiere a que debe proponer la clasificación de los cuerpos receptores, esto incide en el control a las descargas industriales, puesto que permitirá establecer los límites permisibles de descarga al cuerpo receptor

Por otra parte, los GAD, a través de la instancia ambiental de su dependencia, tiene la función y atribución en el ámbito de su jurisdicción de “ejercer las funciones de fiscalización y control sobre las actividades relacionadas con el

medio ambiente y los recursos naturales”, “velar porque no se rebasen los límites máximos permisibles de (...) descarga (...) o cualquier otra materia susceptible de afectar el medio ambiente” (Reglamento General de Gestión Ambiental, Art. 8, inciso c y j), en este sentido, dado que las descargas industriales inciden de manera negativa en los procesos de tratamiento de las PTAR pudiendo ocasionar que las descargas al cuerpo receptor se encuentren por encima de los límites permisibles establecidos en la Ley, es necesario que la EPSA informe sobre el incumplimiento de parámetros de las descargas industriales de las AOP a la AAC, para que sea esta quien pueda tomar acciones sancionatorias que corresponden, en el marco del RMCH, Art. 10°.

Asimismo, el RASIM faculta a los GAD aplicar las sanciones establecidas en el reglamento (Artículo 10).

8.2. GOBIERNOS AUTÓNOMOS MUNICIPALES

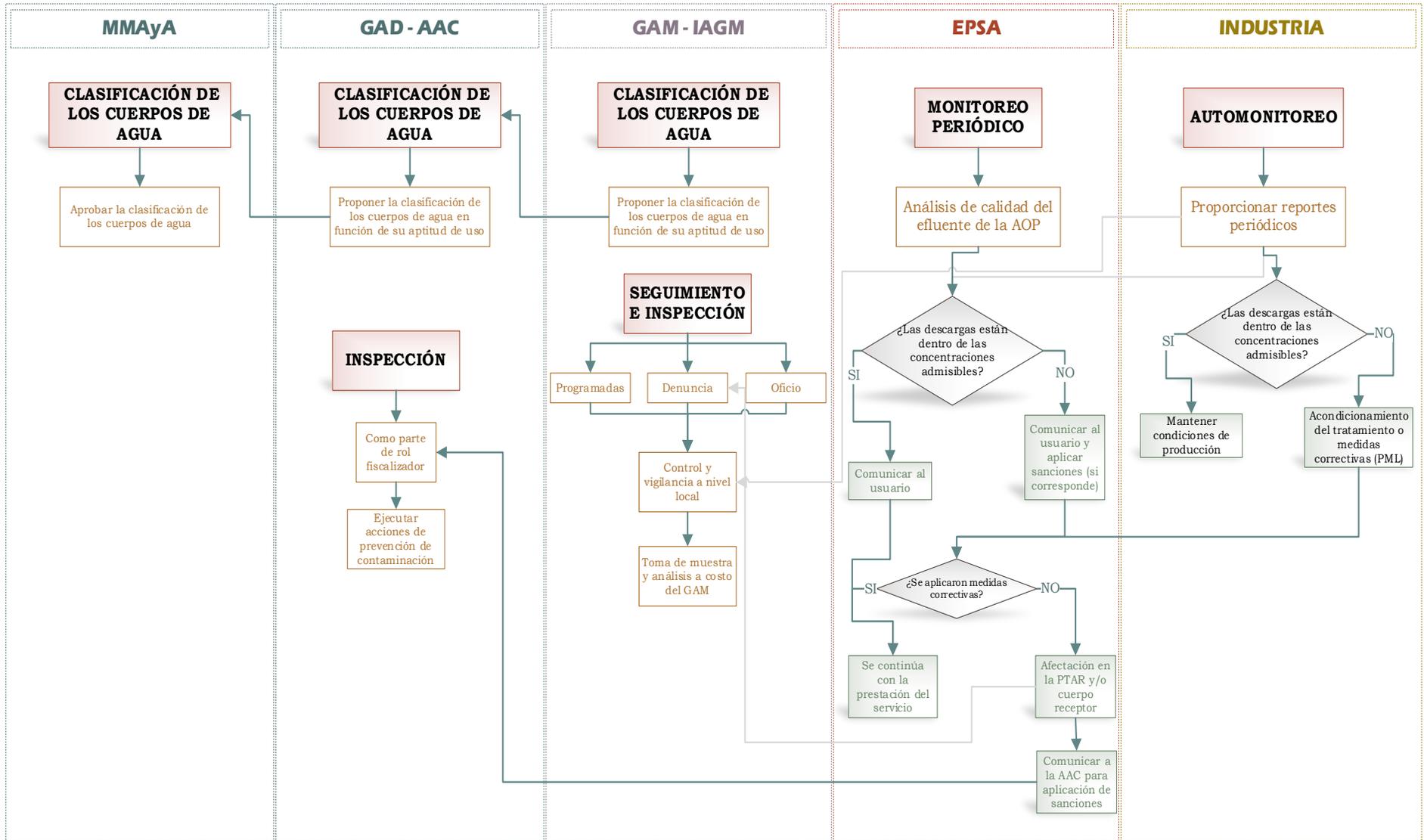
Los GAM tienen la atribución de proponer la clasificación de los cuerpos receptores a nivel local a los GAD, esta tarea incide directamente en los límites permisibles del cuerpo receptor.

Por otra parte, los GAM tienen la facultad de realizar el seguimiento e inspección en las instalaciones industriales para verificar el cumplimiento de las normas y regulaciones ambientales, en el marco del RASIM (Artículo 11, Artículo 117), por tanto, la IAGM debe realizar inspecciones a las Unidades Industriales de manera programada, a denuncia o de oficio.

De igual manera el RGGA y el RMCH, establecen como competencia de los GAM ejercer funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

Por otra parte, dado que según el Artículo 11° del RMCH, inciso d), los GAM deben controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores y, por tanto, siendo que esto incluye a los efluentes de las PTAR de las EPSA, por la incidencia de los efluentes industriales en la planta, los GAM deben coadyuvar en este control de las AOP, esto último también queda establecido en la Ley 2066 de prestación de servicios (Artículo 13, inciso d).

Ilustración 4. Obligaciones GAD - GAM - EPSA - Industria



Fuente: Elaboración propia

9. BIBLIOGRAFÍA

- Agency for International Development. (s.f.). *PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE TARIFAS*. Obtenido de <http://www.cepis.ops-oms.org> : <http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt061.html>
- Bolivia. (27 de abril de 1992). Ley de Medio Ambiente. *Ley de Medio Ambiente y Reglamentación de la Ley N° 1333*. Gaceta Oficial de Bolivia.
- Bolivia. (2000). *LEY DE PRESTACIÓN Y UTILIZACIÓN DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO*. Bolivia.
- Bolivia. (2005). *REGLAMENTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL MANUFACTURERO RASIM*. Bolivia.
- Cortes Martinez, F., Betancourt Silva, F., & Medrano Chávez, F. (Junio de 2020). *CONTROL INICIAL EN LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES Y COMERCIALES*. *Conciencia Tecnológica*.
- Hernández, A. (2005). *DESARENADO - DESENGRASADO*.
- INAA Ente Regulador. (2020). *BASES TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE TARIFAS*. Nicaragua: Insituto Nicaraguense de acueducts y alcantarillado.
- JICA. (s.f.). *MANEJO ACTUAL DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES*. Obtenido de https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/11685203_05.PDF
- Mamani Choque, V. (2016). *MEJORAMIENTO Y USO PARA RIEGO DE LOS EFLUENTES DE LA PLANTA DE AGUAS RESIDUALES PUCHUKOLLO*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.
- Ministerio de Obras Públicas. (2018). *DECRETO CON FUERZA DE LEY 70 - TARIFAS*. Santiago de Chile.
- PNUMA. (2011). *ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES AFLUENTES AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE PUCHUKOLLO*. La Paz.
- Quito, D. (2016). *NORMA TÉCNICA PARA CONTROL DE DESCARGAS LÍQUIDAS*. Obtenido de <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.demapa.com/images/7.-NT002.pdf>
- SAGUAPAC. (2022). *Procedimientos Técnicos y Administrativos para DIELAS*. Santa Cruz de la Sierra.
- SEMAPA. (2017). *Procedimientos Técnicos y Administrativos Transitorios para Descargas Industriales Especiales y Lodos al Alcantarillado Sanitario*. Cochabamba.
- SEMAPA. (s.f.). *Manual Sanitario para el Funcionamiento de Restaurantes y Ramas afines*. Cochabamba.

SENASBA. (2015). *GUÍA PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE AGUA RESIDUAL*. La Paz:
PERIAGUA, GIZ.

SUNASS. (2020). *INFORME N° 002-2020-SUNASS-DPN*. Lima, Perú: SUNASS.

SUNASS. (2020). *INFORME N° 2020-SUNASS-CD*. Lima.

Water for People. (2018). *CALCULO TARIFARIO PARA SISTEMAS DE AGUA*.
Cochabamba: Water for People.

ANEXO 1

CONTROL Y MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

ANEXO 1

CONTROL Y MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

1. CONTROL

El Control realizado a las AOP se establece desde el momento en que se suscribe el contrato con la EPSA, el cual estará enmarcado en los PTA para DIELAS, por tanto, el usuario deberá dar cumplimiento a los mecanismos de control establecidos por el prestador de servicio, en este sentido, las actividades que hacen al control de los efluentes son las siguientes:

- a) Automonitoreo de los volúmenes y parámetros de descarga, realizado por la Industria.
- b) Reportes periódicos de volúmenes y monitoreo de calidad a la EPSA, realizado por la Industria.
- c) Monitoreo de caudales y calidad de las descargas de las AOP, realizado por la EPSA, según frecuencia determinada.

Cabe señalar que en el marco del RASIM, la AOP tiene la obligación de realizar el Automonitoreo de sus efluentes, manteniendo un registro de fuentes y descargas para la inspección de las autoridades, por tanto, los análisis de aguas y el control de caudales serán realizados por cada industria al menos 2 veces en el lapso de un año considerando las etapas de máxima y mínima producción durante un ciclo anual completo, además deberá considerar los volúmenes de agua de descarga de tal manera que los resultados del Automonitoreo puedan ser representativos.

a) **Automonitoreo:**

La industria debe realizar el Automonitoreo de todos los parámetros que puedan ser generados por sus actividades como descargas, según el Anexo 13-B del RASIM o de acuerdo a requerimiento de la EPSA, asimismo, la AOP deberá mantener un registro de fuentes y descargas para la inspección.

En el marco del RASIM, para el Automonitoreo de calidad se requerirán los servicios de laboratorios acreditados en Bolivia, en caso de no existir se utilizarán laboratorios legalmente establecidos.

b) **Reportes periódicos de volúmenes y monitoreo de calidad a la EPSA, realizado por la Industria.**

Existirán dos tipos de reportes de la AOP a la EPSA:

- **Reportes Regulares:** Estos reportes a la EPSA se harán para los periodos de Automonitoreo y definidos en el Contrato con fechas o periodos estimados.
- **Reportes Extraordinarios:** Estos son aquellos que a solicitud de la EPSA y por razones justificadas; se pida análisis excepcionales de uno o varios parámetros de caracterización del agua residual de la industria o actividad.

c) **Monitoreo de Caudales y Calidad de las Descargas de Industrias y Especiales**

El monitoreo de los caudales y calidad de las descargas de Industrias y Actividades Especiales se realizará según la frecuencia determinada por la EPSA en su PTA para DIELAS, en función a la capacidad logística y económica de la EPSA, priorizando el control a las industrias y actividades comerciales especiales que se considere que pueden afectar los procesos de tratamiento de la PTAR o contaminar el cuerpo receptor cuando se carece de una planta.

El monitoreo consiste en la determinación de los parámetros DBO₅, DQO, SST y AyG, que se emplean para el cálculo de la tarifa y cuando el tipo de industria amerita la determinación de parámetros secundarios peligrosos.

Una alternativa para los análisis de los parámetros secundarios, es que la EPSA participe del automonitoreo que debe realizar cada industria (en base a las exigencias del RASIM). Es decir, la EPSA puede realizar el control de los parámetros secundarios participando en la toma de las muestras del efluente realizadas por un laboratorio de referencia o personal capacitado de la AOP.

➤ **Calidad:**

El análisis de calidad corresponderá a la determinación de las concentraciones de los parámetros primarios, principalmente, y secundarios, dependiendo del rubro industrial (ver Anexo 3), por otra parte, en caso de que la EPSA considere técnicamente que debe incrementar o reducir la cantidad de parámetros podrá hacerlo bajo las justificaciones correspondientes.

Las muestras a tomar podrán ser compuestas, cuando la descarga es continua, y puntuales cuando no lo es.

➤ **Volúmenes:**

Respecto a la determinación de los volúmenes de descarga, la AOP podrá contar con un medidor (vertedero triangular o canal parshall), no obstante, en caso de prescindir de uno, el volumen de agua residual vertido podrá determinarse en función del Coeficiente de retorno, en relación al Volumen de agua consumido.

En una primera instancia, para determinar el Coeficiente de retorno, se podrá realizar un aforo de los caudales de descarga durante el periodo de un mes, entre el volumen de agua consumido en el mismo día laboral.

$$V_{ar} = C_r \times V_{ap} \quad \rightarrow \quad C_r = \frac{V_{ar}}{V_{ap}}$$

Dónde:

V_{ar} : Volumen de agua residual en un mes [m³/mes].

V_{ap} : Volumen de agua potable en un mes [m^3 /mes]

Determinado por micromedición del agua total empleada por la AOP.

C_r : Coeficiente de retorno.

Calculado para la relación entre el agua vertida por la industria en un día sobre el consumo del agua de ese día laboral, adimensional. Estimado por aforo de las descargas o por diferencia del agua empleada para los procesos de fabricación.

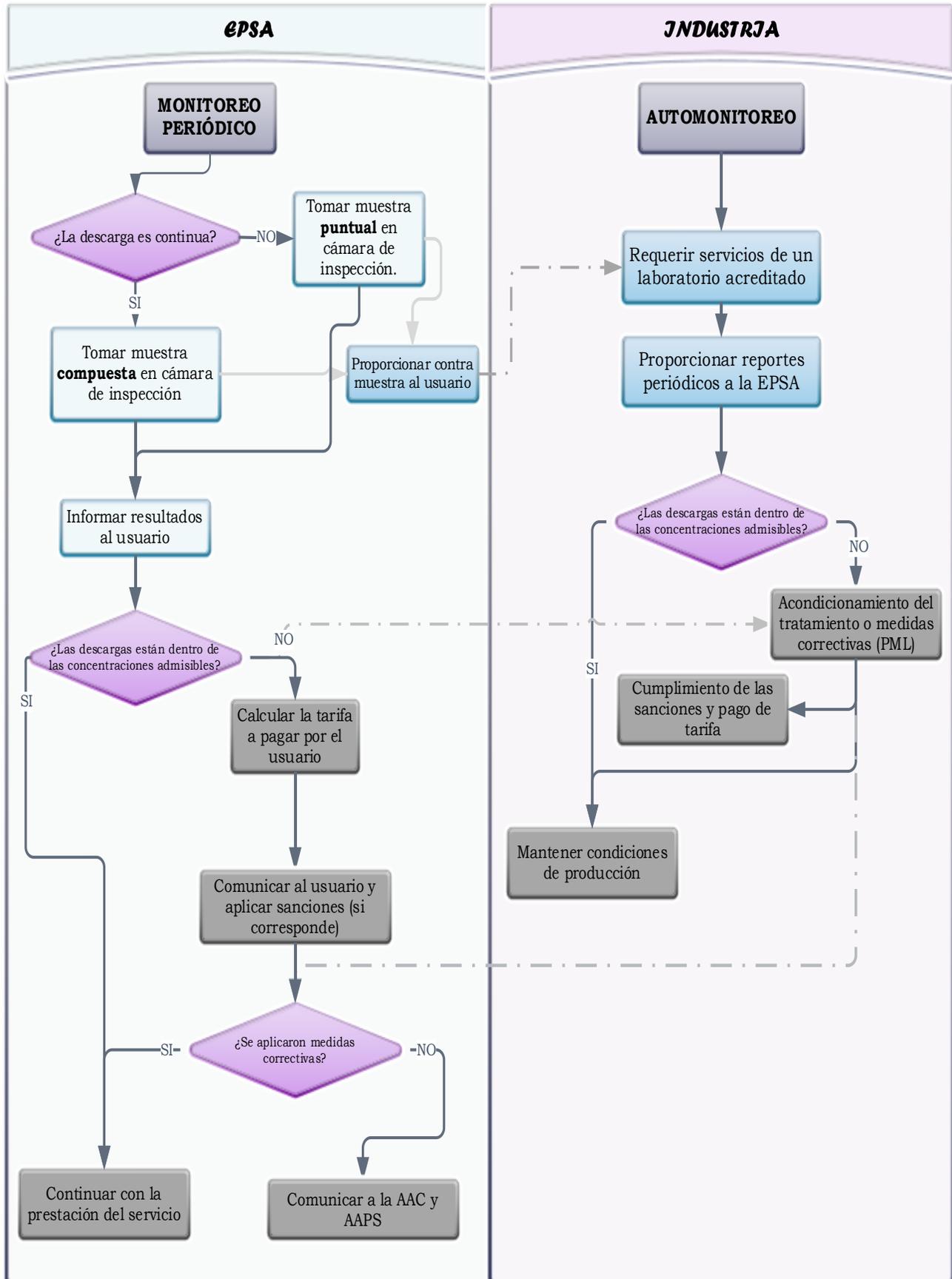
De esta forma es posible obtener un promedio de este coeficiente, en función a la producción; por ejemplo, si en un periodo productivo se ha determinado que una industria tiene un Coeficiente de Volcamiento de 0,82 en época de mayor producción y un C_r de 0,76 en época de menor producción, es posible asumir que sus caudales de descarga durante todo el año representan el 79% (0,79) del consumo de agua potable. Este valor de C_r cambiará muy poco a lo largo de los años exceptuando el incremento o reducción de la producción, que probablemente harán variar el Coeficiente de retorno.

En caso de que no se pueda realizar un aforo del efluente de la AOP, se podrá determinar el consumo del agua por procesos, este sistema es más complejo, pero puede ser empleado para determinar el Coeficiente de retorno.

La EPSA siempre debe exigir a la AOP la instalación de una cámara de salida final en la cual se pueda aforar los caudales y realizar la toma de muestras.

Finalmente, cabe señalar que para el monitoreo a realizar se deben tener las siguientes consideraciones:

- La toma de muestras para monitoreo o la medición de caudales por parte de la EPSA, puede ser aleatorio y de manera sorpresiva debe ser realizado bajo conocimiento de la AOP.
- Los análisis serán realizados en laboratorios de la EPSA o en laboratorios legalmente establecidos.
- La Industria no podrá negar la actividad de la EPSA y además recibirá contra- muestras para ser analizadas en algún laboratorio acreditado o certificado.
- Los resultados obtenidos formarán parte de los archivos de monitoreo al contrato, pero también servirán para calcular la tarifa respectiva.
- Los problemas de contaminación que encontrara la EPSA y que no pueda solucionar con la industria o actividad generadora deben ser reportados a la AAC y a la AAPS. La primera puede aplicar instrumentos coactivos de fiscalización ambiental para obligar a reducir la descarga contaminante.



ANEXO 2

CONTROL Y MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS ETRL EN LAS PTAR

ANEXO 2

CONTROL Y MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS ETRL EN LAS PTAR

1. CONTROL

El Control realizado a las ETRL se establece desde el momento en que se suscribe el contrato con la EPSA, el cual estará enmarcado en los PTA para DIELAS, por tanto, el usuario deberá dar cumplimiento a los mecanismos de control establecidos por el prestador de servicio.

Al tiempo de mencionar los aspectos a ser controlados en las ETRL, cabe puntualizar que en caso de que una industria requiera transportar sus aguas residuales a una PTAR mediante una ETRL (**subclase industrial B especial**); en primera instancia, deberá solicitar el servicio a la EPSA y firmar un Contrato para la disposición de las aguas residuales en la PTAR de la EPSA, no obstante, cabe señalar que las Industrias no podrán enviar lodos provenientes de sus plantas de tratamiento, ya que estos podrían contener altas concentraciones de metales y por tanto afectar los procesos de tratamiento de la PTAR.

Asimismo, se deberá contar con una constancia de la procedencia de los lodos para determinar que sean domésticos o asimilables a domésticos (existen industrias y actividades especiales que no generan elementos tóxicos para la PTAR). Esta certificación se realizará con la boleta o despacho de carga firmada por el generador del lodo y sus datos respectivos.

➤ **Calidad:**

Para realizar el monitoreo de la calidad de los lodos fecales y/o aguas residuales, la EPSA podrá tomar muestras de cualquier camión que llegue a la PTAR, ya sea por sospecha de contaminación o simple rutina.

Los parámetros de monitoreo primarios son: DBO₅, DQO, SST y AyG, con estos parámetros primarios analizados y los volúmenes descargados se calculará la tarifa que deba pagar cada ETRL.

➤ **Volumen:**

El volumen de las cisternas será medido una sola vez y se empleará el mismo como referente para todas las descargas, por tanto, la EPSA determinará emplear entre el 80% y 90% del volumen medido, pues no siempre llegará el camión lleno. Con el volumen de la cisterna conocido, lo importante será contar el número de viajes en el día y mensualmente.

En caso la ETRL requiera utilizar los visores de la cisterna para la determinación de los volúmenes de descarga, estos deberán estar certificados por la instancia correspondiente (IBMETRO).



ANEXO 3

PARÁMETROS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE MUESTREO PARA GENERADORES DE EFLUENTES INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

ANEXO 3
PARÁMETROS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS DE MUESTREO PARA GENERADORES DE EFLUENTES INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

DIVISIÓN INDUSTRIAL	GRUPO	pH	Temp.	Cond. o	DBO5	DQO	AyG	SST	SDT	S. o	P	N	As	Cd	CN	Cu	Cr+6	Cr	Hg	NH ₄	Nt	Pb	S-2	OTROS	FRECUENCIA DE MUESTREO (*)	
1. ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS	Elaboración de Productos de Molinería	X		X	X	X		X		X	X									X	X				Sem.	
	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal	X	X	X	X	X	X	X		X	X														Bim.	
	Preparación, elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	X				X		X	X	X	X									X	X		X		Sem.	
	Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X								X	X				Bim.	
	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales	X			X	X		X		X															Trim.	
	Elaboración de productos lácteos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X				Trim.
	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X														Trim.
	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas; producción de alcohol etílico	X	X		X	X																				Trim.
	Elaboración de productos de panadería	X	X		X	X		X		X	X										X	X				Sem.
Elaboración de fideos y pastas alimenticias	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X								X	X				Sem.	
2. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS TEXTILES	Acabado de productos textiles, lavandería y tintorería	X	X	X	X	X		X		X				X					X			X	Ni		Trim.	
	Preparación e hilado de fibras textiles, tejido de productos textiles	X		X	X	X		X		X															Trim.	
	Fabricación de prendas de vestir	X			X	X		X		X															Sem.	
3. FABRICACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR, ADOBO Y TENIDO	Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	X		X	X	X		X		X															Sem.	



DIVISIÓN INDUSTRIAL	GRUPO	pH	Temp.	Cond. o	DBO5	DQO	AyG	SST	SDT	s.	P	N	As	Cd	CN	Cu	Cr+6	Cr	Hg	NH4	Nt	Pb	S-2	OTROS	FRECUENCIA DE MUESTREO (*)
	Adobo y teñido de pieles; fabricación y artículos de piel	X		X	X	X	X			X															Sem.
4. CURTIDO DE CUEROS; FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE MARROQUINERÍA, TALABARTERÍA Y CALZADO.	Curtido de cueros	X		X	X	X	X	X		X							X	X					X		Bim.
	Fabricación de artículos de cuero, calzados, marroquinería y talabartería	X			X	X		X		X															Sem.
5. EXCEPTO MUEBLES, FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES.	Aserrado y cepillado de madera	X						X		X															Trim.
	Fabricación de hojas de madera para enchapado; tableros laminados, y otros tableros y paneles	X						X		X															Trim.
	Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones.	X						X		X															Trim.
6. FABRICACIÓN DE PAPEL Y PRODUCTOS DE PAPEL	Fabricación de pasta de madera, reciclado de papel y cartón	X	X	X	X	X	X	X		X	X			X		X	X		X	X			X	Zn; (SO ₄)-2	Bim.
7. ACTIVIDADES DE EDICIÓN E IMPRESIÓN	Actividades y servicios relacionados con la impresión	X		X	X	X		X		X															Sem.
8. FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y PLÁSTICO	Fabricación de productos de plástico	X		X	X	X		X		X															Sem.
	Fabricación de productos de goma y recauchutado	X		X	X	X		X		X															Sem.
9. FABRICACIÓN DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS.	Fabricación de productos de cerámica	X			X	X		X		X															Trim.
	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	X			X	X		X		X															Sem.
	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	X			X	X		X		X														(SO ₄)-2	Sem.
	Corte, tallado, acabado de la piedra y bisutería	X			X	X		X		X															Sem.
10. FABRICACIÓN DE METALES.	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	X		X	X	X		X		X															Sem.
	Recubrimiento de piezas metálicas	X		X	X	X		X		X				X	X	X	X							Zn; Ni	Bim.
11. FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	X			X	X		X		X															Sem.



DIVISIÓN INDUSTRIAL	GRUPO	pH	Temp.	Cond. o	DBO5	DQO	AyG	SST	SDT	s. o	P	N	As	Cd	CN	Cu	Cr+6	Cr	Hg	NH4	Nt	Pb	S-2	OTROS	FRECUENCIA DE MUESTREO (*)	
12. FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS	Fabricación de acumuladores y de pilas y baterías primarias	X		X	X	X		X		X												X		(SO ₄)-2	Bim.	
13. FABRICACIÓN DE SUSTANCIA Y PRODUCTOS QUIMICOS.	Producción de gases industriales	X			X	X		X		X															Sem.	
	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	X			X	X	X	X		X														Detergentes; Fenoles.	Trim.	
	Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	X			X	X	X	X					X	X			X	X	X				X		Zn	Trim.
	Fabricación de Plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	X		X	X	X		X		X			X													Trim.
	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	X			X	X		X		X														N	Trim.	
	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas, medicinales y productos botánicos	X		X	X	X		X		X																Bim.
14. RECICLAJE	Recicladora de aceites y lubricantes	X		X	X	X	X	X		X																Bim.
	Harina de huesos	X			X	X	X	X		X																Bim.
	Reciclado de plásticos	X			X	X		X		X														Detergentes (Tensoactivos)	Trim.	
15. OTROS (COMERCIALES ESPECIALES)	Almacenes y Depósitos	X			X	X	X	X		X																Anual
	Restaurantes y sitios de expendio de alimentos.	X			X	X	X	X		X																Anual
	Servicios Bancarios	X			X	X	X	X		X																Anual
	Estaciones de Servicio	X		X	X	X	X	X		X								X					X	Bario, Vanadio, Tensoactivos	Trim.	
	Servicios médicos y hospitalarios (**)	X			X	X	X	X		X																Trim.
	Servicios de Hotelería	X			X	X	X	X		X																Anual

(*) La frecuencia de muestreo estará dada principalmente por la capacidad de producción de la AOP, por tanto, la EPSA deberá procurar realizar esta labor cuando se viertan los residuos generados en los periodos de máxima producción.

(**) Deberán contar con sistemas de pretratamiento o mínimamente aplicar BPM y disposición correcta de residuos líquidos.

ANEXO 4

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REGISTRO INICIAL PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES

ANEXO 4

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REGISTRO INICIAL PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES INDUSTRIALES Y COMERCIALES ESPECIALES

1. INFORMACIÓN GENERAL												
Nombre o razón social:												
Dirección:												
Teléfono:							Correo electrónico:					
Nombre del representante legal:									CI:			
Código CAEB (CIU):												
2. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA												
DOCUMENTO		PRESENTA (si/no)		Observaciones								
Diagrama de flujo de los procesos productivos:												
Plano hidrosanitario interno:												
Diagrama de flujo de la PTAR:												
Análisis de calidad de los efluentes generados:												
Licencia Ambiental:												
(*) La AOP deberá adjuntar una copia de la documentación requerida												
3. DATOS ADMINISTRATIVOS												
Número de personal		Administrativo:				Obreros:						
		Técnico:				Eventual:						
		Total:										
Periodos de trabajo		Turno/día:				Horas/día:						
		Días/semana:				Meses/año:						
4. CAPACIDAD DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL O COMERCIAL ESPECIAL												
				DESCRIPCIÓN				PROD. MENSUAL				
Productos o servicios principales:												
Productos o servicios secundarios:												
Subproductos:												
Insumos y Materiales:												
5. PERIODOS DE PRODUCCIÓN												
PROD.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
Mayor												
Menor												
(*) Marcar con una "x".												
Mes de vacaciones colectivas:.....												
6. APROVISIONAMIENTO Y CONSUMO DE AGUA												
FUENTE		CONSUMO (m3/mes)				USO						
Red de Agua Potable												
SARH												
Otro												

7. GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES		
PROCESO QUE GENERA AR	VOLUMEN (m3/mes)	PRETRATAMIENTO

Cuenta con medidor de descarga:

SI

NO

7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
PROCESO DE GENERACIÓN	TIPO DE RESIDUO	ALMACENAMIENTO

Disposición final:.....
.....

Disposición final de los lodos provenientes de las Unidades de Tratamiento:
.....
.....

Fecha de presentación:/...../.....

RESPONSABLE LEGAL

(Nombre, firma y sello)

ANEXO 5

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REGISTRO INICIAL PARA LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN DE LODOS (ETRL)

ANEXO 5

FORMULARIO DE SOLICITUD DE REGISTRO INICIAL PARA LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN DE LODOS (ETRL)

1. INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Teléfono:		Correo electrónico:	
Nombre del representante legal:			CI:
2. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA			
DOCUMENTO	PRESENTA (si/no)	Observaciones	
CI del representante legal			
Número de Identificación Tributaria (NIT)			
Registro SEPREC			
Licencia de Funcionamiento			
Licencia ambiental			
Licencia para actividades con sustancias peligrosas			
(*) La AOP deberá adjuntar una copia de la documentación requerida			
3. DATOS ADMINISTRATIVOS			
Periodos de trabajo	Turno/día:		Horas/día:
	Días/semana:		Meses/año:
5. CAPACIDAD DE TRANSPORTE			
PLACA	COLOR	MARCA	CAPACIDAD (Tn)
6. DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENEDORES			
PLACA VEHÍCULO	FORMA DEL CONTENEDOR	DIMENSIONES	CAPACIDAD (m3)
7. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE ASPIRACIÓN			
TIPO	MARCA	DIÁMETRO DE ASPIRACIÓN	DIÁMETRO DE DESCARGA

Fecha de presentación:/...../.....

RESPONSABLE LEGAL

(Nombre, firma y sello)

ANEXO 6

FORMULARIO PARA REGULARIZACIÓN DE ETRL

ANEXO 6

FORMULARIO PARA REGULARIZACIÓN DE ETRL

FECHA DE LLENADO:

FORMULARIO DE REGULARIZACIÓN DE EMPRESAS DE TRANSPORTE Y RECOLECCIÓN DE LODOS (ETRL)

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Nombre:

Representante legal:

Departamento:

Municipio:

Zona:

Dirección:

Teléfono:

Fax:

Email:

2. DATOS ESPECIFICOS DE LA EMPRESA

Nº de Registro de Licencia de funcionamiento:

Nº de Licencia Ambiental:

Inicio de operaciones:

La prestación de servicio en el año es:

Continuo

Temporal

Turnos de trabajo:

Existe una ruta específica que cuente con alguna autorización:

SI

NO

Quien otorgó la autorización:

3. DATOS TÉCNICOS DEL SERVICIO

¿Qué tipo de mantenimiento realiza?

Correctivo

Preventivo

Otros

La empresa ha establecido normas de trabajo para la adecuada gestión de lodos y seguridad en su manejo:

SI

NO

Describir las normas internas o caso contrario explicar porque no se realiza:

Nota.- Si cuenta con documentos específicos, adjuntar al presente formulario una copia.

La empresa dota al personal de elementos de protección personal y ropa de trabajo acorde a los trabajos desempeñados:

SI

Elementos de protección personal (EPP's)	Cuenta
Ropa de trabajo	
Botas de seguridad	
Mascarilla para gases	
Guantes	

Otros

NO

¿POR QUE NO?

Los conductores de los camiones cisternas están capacitados en Normas de Manejo Defensivo:

SI

NO

Describir los cursos realizados o porque considera que no es necesaria este tipo de capacitación:

4. DATOS DE PRESTACION DEL SERVICIO

Servicios ofrecidos por la empresa:

Servicio	Breve descripción del servicio	Observaciones

Nota. - En caso de contar con un mayor número de servicios deberá adjuntar el listado al presente formulario bajo el mismo formato.

Imagen de la cisterna para el desarrollo del servicio:



Nota. - En caso de contar con un mayor número de imágenes deberá adjuntarlas al presente formulario

ANEXO 7

CRONOGRAMA PARA EL CONTROL DE LAS DIELAS

ANEXO 7

CRONOGRAMA PARA EL CONTROL DE LAS DIELAS

FORMULARIO N° 1

CRONOGRAMA PARA EL CONTROL DE LAS DIELAS

Planilla de selección de industrias y cronograma previsto

N° de Industria	Razón Social de la Industria (1)	Rubro Industrial (2)	Actividad Principal (3)	Mes previsto para el monitoreo (4)
1				
2				
...				
...				

LA EPASA DEBE DETALLAR LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS PARA EL CONTROL DE DESCARGAS INDUSTRIALES EN LA GESTIÓN

- (1) Detallar denominación de la industria
- (2) Detallar el rubro industrial de acuerdo al RASIM
- (3) Detallar la actividad principal (ej: Elaboración de fideos...)
- (4) Detallar el mes previsto para realizar el monitoreo

ANEXO 8

INDUSTRIAS SELECCIONADAS PARA EL CONTROL DE DESCARGAS INDUSTRIALES A LOS COLECTORES SANITARIOS DE LA EPSA

ANEXO 8

INDUSTRIAS SELECCIONADAS PARA EL CONTROL DE DESCARGAS INDUSTRIALES A LOS COLECTORES SANITARIOS DE LA EPSA

FORMULARIO N° 2

INDUSTRIAS SELECCIONADAS PARA EL CONTROL DE DESCARGAS INDUSTRIALES A LOS COLECTORES SANITARIOS DE LA EPSA

Planilla de selección de industrias y cronograma previsto

N° de Industria	Razón Social de la Industria (1)	Rubro Industrial (2)	Actividad Principal (3)	Fecha de monitoreo (4)
1				
2				
...				
...				

LA EPSA DEBE DETALLAR LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS PARA EL CONTROL DE DESCARGAS INDUSTRIALES EN LA GESTIÓN

- (1) Detallar denominación de la industria
- (2) Detallar el rubro industrial de acuerdo al RASIM
- (3) Detallar la actividad principal (ej: Elaboración de fideos...)
- (4) Detallar el mes previsto para realizar el monitoreo

(*)La EPSA deberá remitir en formato digital (PDF) las actas y/o formularios de toma de muestra.

ANEXO 9

RESULTADOS DEL MONITOREO A LAS DIELAS

ANEXO 9

RESULTADOS DEL MONITOREO A LAS DIELAS

FORMULARIO N° 3

RESULTADOS DEL MONITOREO A LAS DIELAS

Planilla registro de información del control de descargas industriales realizado por la EPSA

N° de Ind.	Razón Social de la Industria (1)	Rubro Industrial (2)	Actividad Principal (3)	Genera efluentes de aguas residuales (SI/NO) (4)	Cuenta con pretratamiento o aguas residuales de origen industrial (SI/NO) (5)	Pretratamiento (6)	Volumen de agua residual descargada al colector (promedio mensual) (Q=lts/seg) (7)	Resultados del análisis de parámetros de control en las descargas de aguas residuales industriales en el efluente de la Industria (8)					Carga Contaminante DBO5 (kg/d) (9)	Población equivalente (hab) (10)
								DBO5 (mg/l)	DQO (mg/l)	pH	SST (mg/l)	OTROS (*)		
1														
2														
3														
...														
TOTAL (13)														

LA EPSA DEBE REGISTRAR LA INFORMACIÓN RECOPIADA Y PROCESADA EN EL MONITOREO

- (1) Detallar denominación de la industria seleccionada en el cronograma.
- (2) Detallar el rubro industrial de acuerdo al RASIM.
- (3) Detallar la actividad principal (ej: Elaboración de fideos...)
- (4) Marcar con la denominación SI o NO.
- (5) Marcar con la denominación SI o NO.
- (6) Detallar el pretratamiento (en caso de contar con uno)
- (7) Caudal medido a partir de un procedimiento de campo efectuado por la EPSA que proporciona como resultado el dato de caudal instantáneo en [l/s] o puede ser considerado promedio.
- (8) Detallar el resultado de la concentración determinada mediante análisis de laboratorio del efluente de la Industria. Del parámetro que no se realiza análisis especificar (no realizado).
(*) Si la EPSA realiza análisis de parámetros adicionales según el tipo de rubro industrial, detallar las concentraciones (ej. Curtiembre Cr+6 u otros que considere la EPSA).
(**) La EPSA deberá remitir en formato digital (PDF) los resultados de laboratorio de las industrias monitoreadas.
- (9) Determinar la carga contaminante de DBO5 para la industria, en función al caudal y concentración de DBO5.
- (10) Determinar la Población equivalente en función a a carga contaminante de DBO5 y la carga per cápita.
- (13) Sumatoria de la carga contaminante y población equivalente, respectivamente.

Firma

Nombre responsable técnico de la EPSA
Cargo desempeñado en la EPSA

Firma

Nombre Gerente Técnico

Fecha de reporte de la EPSA

ANEXO 10

REGISTRO DE USUARIOS COMERCIALES ESPECIALES, INDUSTRIALES Y ETRL

ANEXO 10

REGISTRO DE USUARIOS COMERCIALES ESPECIALES, INDUSTRIALES Y ETRL

FORMULARIO N° 4

REGISTRO DE USUARIOS COMERCIALES ESPECIALES, INDUSTRIALES Y ETRL

N° de Ind.	Razón Social de la Industria	Rubro Industrial	Actividad Principal	Genera efluentes de aguas residuales (SI/NO)	Pretratamiento	Fecha de firma de convenio	Vigencia del convenio (años)	Q (lts/seg)	C DBO5 (mg/l)	C DQO (mg/l)	C SST (mg/l)	L DBO5 (kg/d)	P eq(hab)	Relación DBO5/DQO
(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1														
2														
3														
...														
TOTAL (15)														

LA EPSA DEBE REGISTRAR LA INFORMACIÓN RECOPIADA Y PROCESADA EN EL CONTROL DE DESCARGAS REALIZADO A LAS INDUSTRIAS SELECCIONADAS EN EL CRONOGRAMA

- (1) Detallar la razón social de la industria
- (2) Detallar el rubro industrial de acuerdo al RASIM.
- (3) Detallar la actividad principal (ej: Elaboración de fideos...)
- (4) Marcar con la denominación SI o NO.
- (5) Detallar el sistema de pretratamiento del usuario (en caso de no contar indicar "NC")
- (6) Detallar la fecha de firma del convenio (ej: 15/01/2021)
- (7) Detallar la vigencia del convenio en años (ej: 2 años)
- (8) Caudal medido a partir de un procedimiento de campo efectuado por la EPSA que proporciona como resultado el dato de caudal instantáneo en [l/s] o puede ser considerado promedio anual.
- (9) Concentración de DBO5, dato obtenido de la caracterización y/o monitoreo.
- (10) Concentración de DQO, dato obtenido de la caracterización y/o monitoreo.
- (11) Concentración de SST, dato obtenido de la caracterización y/o monitoreo.
- (12) Carga contaminante de DBO5 para la industria, en función al caudal y concentración de DBO5.
- (13) Determinar la Población equivalente en función a a carga contaminante de DBO5 y la carga per cápita.
- (14) Detallar la relación DBO5/DQO, determinar si el efluente es biodegradable.
- (15) Sumatoria de la carga contaminante y población equivalente, respectivamente.

Firma

Nombre responsable técnico de la EPSA
Cargo desempeñado en la EPSA

Fecha de reporte de la EPSA

Firma

Nombre Gerente Técnico

ANEXO 11

TRAMPAS DE GRASA Y DESGRASADORES

ANEXO 11

TRAMPAS DE GRASA Y DESGRASADORES

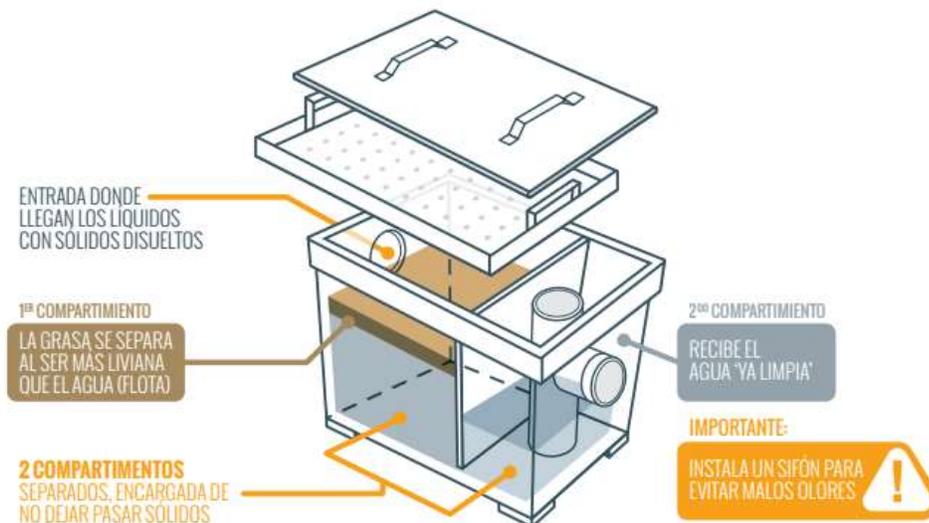
La inadecuada descarga de aceites vegetales, que son utilizados en el comercio de alimentos y aceites minerales derivados del petróleo, provenientes de estaciones de servicio y lavaderos de autos entre otros generan problemas en el sistema de alcantarillado sanitario, pues se adhieren a las tuberías, provocando su obstrucción, así mismo, las grasas constituyen un compuesto indeseable pues provocan mal olor, permiten la formación de espumas e inhiben el crecimiento bacteriano en las PTAR cuando se trata de procesos biológicos. En este sentido, es importante que estas actividades cuenten con trampas de grasa y desgrasadores.

- Trampas de grasa:

Estos reducen el flujo del agua residual al sistema de drenaje mediante un tiempo de retención, esto produce el enfriamiento de la grasa, por lo que se coagula y flota en la superficie.

Las trampas de grasa consisten en un sistema mecánico que, mediante una serie de compartimientos especiales en un tanque, separa del agua aquellos residuos sólidos y restos de grasa, evitando que avancen por la tubería, en una de las cámaras, la trampa de retiene las grasas y sólidos que se encuentran en suspensión, así, el agua pasa a la cámara siguiente sin grasas, es importante que el desagüe posterior a la trampa tenga un sifón para evitar malos olores dentro del predio⁵.

Ilustración 5. Esquema de la trampa de grasas.



Fuente: Manual Sanitario para el funcionamiento de Restaurantes y Ramas Afines, SEMAPA.

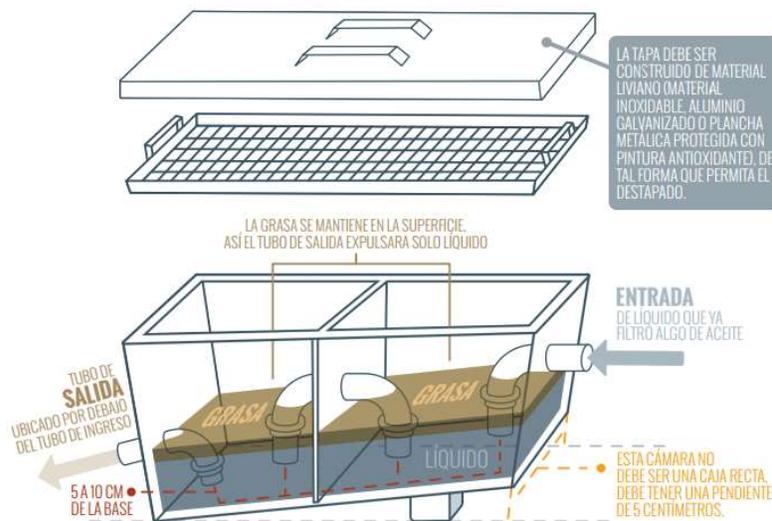
⁵ Manual Sanitario para el funcionamiento de Restaurantes y Ramas Afines, SEMAPA.

- **Cámara desgrasadora:**

Esta cámara evita el ingreso de sólidos grasos al canal de desagüe, se recomienda que este sea de un cuerpo con una pared que la divida en dos cámaras, asimismo, deberá contar solamente con una tubería de entrada, a través de la cual ingresa el líquido filtrado proveniente de la trampa de grasas, posterior a ello pasa al otro compartimiento para la descarga del agua residual al sistema de alcantarillado sanitario.

Dentro de los aspectos constructivos de esta cámara desgrasadora, la tubería de salida deberá encontrarse a menor altura que la tubería de ingreso, tal que se pueda evacuar el agua residual.

Ilustración 6. Esquema de la cámara desgrasadora.



Fuente: Manual Sanitario para el funcionamiento de Restaurantes y Ramas Afines, SEMAPA.