



COMENTARIOS SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

“1^{ER} BORRADOR D.S. N° 609”

El documento que se presenta a continuación recoge las observaciones realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, al 1^{er} Borrador DS N° 609, enviado a esta Superintendencia por el Ministerio del Medio Ambiente, para su revisión.

COMENTARIOS ESPECÍFICOS

- En “DISPOSICIONES GENERALES”, 2.7 La presente norma de emisión no será aplicable a camiones limpiafosas domésticas. Sería bueno especificar que esta norma no aplicaría en el caso de la descarga en sistemas de recolección o disposición, de decomisos puntuales de residuos líquidos autorizados por las Seremis de Salud correspondientes.

- En “DEFINICIONES”, 3.1 Carga contaminante media diaria: Es el cuociente entre la masa total de un contaminante presente en el residuo líquido y el número de días en que se generó dicho residuo, durante el mes del año con máxima producción del establecimiento. Se expresa en unidades de masa por unidad de tiempo para los contaminantes establecidos en la tabla de Establecimiento Industrial “carga contaminante”.
La masa total de un contaminante corresponde a la suma de las masas diarias presentes en el residuo líquido durante dicho mes. La masa se determina mediante el producto del volumen del residuo líquido por su concentración.
 - i. Agregar unidad “en gramos” de masa total en segunda línea del primer párrafo.
 - ii. Respecto “al mes del año con máxima producción del establecimiento”, ¿qué sucede si falta mucho tiempo para llegar al período de máxima producción? Por otro lado existen actividades como las industrias pesqueras en las cuales la máxima producción es variable según los envíos de materia prima, por lo cual se hace difícil establecer a priori cuando será efectiva. Quizás sería conveniente para estos casos establecer una proyección de la máxima producción considerando información estadística de respaldo. En cualquier caso, la máxima producción del establecimiento será el mayor valor entre la capacidad máxima declarada y el registro histórico de mayor producción declarada (o medida) en el establecimiento.
 - iii. Reformular la información “La masa total de un contaminante corresponde a la suma de las masas diarias presentes en el residuo líquido durante dicho mes” con información “La masa total de un contaminante corresponde a la suma de las masas diarias presentes en el residuo líquido **durante los días en que se generó residuos en dicho mes**” (Puede ser que no todos los días del mes se generen riles)
 - iv. Completar.” La masa se determina mediante el producto del volumen del residuo líquido por su concentración” con ” La masa de cada

0210 Vta.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

contaminante se determina mediante el producto del volumen del residuo líquido por su concentración”

- En “DEFINICIONES” 3.2 Valor característico: Son valores de parámetros obtenidos durante el periodo del mes/año con máxima producción del establecimiento. Se expresa en valor absoluto para los contaminantes de la tabla Fuente Emisora “Valor Característico”.
 - i. Se sugiere evaluar la posibilidad de reemplazar concepto de “Valor característico” por “Valor observado”
 - ii. Se sugiere cambiar “periodo del mes/año” por “periodo del mes del año”, a fin de ser consecuente con el punto 3.1
 - iii. Respecto al concepto no queda claro si estos valores también se promedian durante todos los días de la caracterización, a fin de efectuar su comparación con la tabla Establecimiento Industrial “valor característico”, o bien, solo se toma 1 valor durante todos los días de la caracterización y ese se compara con la tabla señalada.

- En “DEFINICIONES”, 3.3 Establecimiento Industrial: Aquel en el que se realiza una actividad económica y como resultado de su proceso, actividad o servicio, descarga residuos líquidos a un servicio de alcantarillado de aguas servidas con una carga contaminante media diaria o valor característico superior, o en su caso fuera de rango, para uno o más parámetros indicados en las siguientes tablas.
 - i. Sería conveniente aclarar qué se entiende por actividad económica (sólo haciendo referencia a códigos de actividad económica CIIU), a fin de definir si el reglamento aplicaría a recintos de grandes proporciones que generan sólo aguas servidas de tipo doméstica, debido a sus altos caudales (como por ejemplo hospitales, clínicas, regimientos, hoteles).
 - ii. Se sugiere el término “valor observado” en vez de “valor característico”, para efectos de comparación con tabla de “valores característicos”

- Respecto a comentario “Evaluar dejar sólo una tabla de clasificación” realizado a letra a), punto 3.3 “DEFINICIONES”. No sería malo dejar solo una tabla, dado que se evalúa la carga contaminante de los riles descargados en el alcantarillado, independiente del tratamiento posterior que ellos tengan en la instalación de la concesionaria, cuyo efluente siempre deberá cumplir la normativa correspondiente. Adicionalmente es importante señalar que independiente de la población abastecida por el servicio de disposición, la eficiencia de éste variará según la tecnología empleada y sus parámetros de diseño (Ej. pueden existir industrias que generan cargas contaminantes elevadas (superiores a las especificadas en la tabla 1), pero que por el solo hecho de encontrarse en una localidad con una población abastecida superior a 100.000 habitantes, podrían quedar fuera de control.

- Respecto a comentario realizado a Tabla Establecimiento Industrial “Carga Contaminante”: Se propone considerar los mismos parámetros de calificación del DS 90. Se observa que todos los parámetros del DS 90 no sería apropiado, dado que algunos como los coliformes fecales y SAAM, no tendrían buena aplicación en la práctica para descargas al alcantarillado.



- Respecto a comentario realizado a Tabla Establecimiento Industrial "Carga Contaminante": Evaluar incorporación de los parámetros tetracloroetano, CLR, THM y cloruros. Además evaluar cambio de NH_4 por NTK o N_{total} según sea el caso. Se observa que sería bueno incorporar estos parámetros propuestos. En el caso del Nitrógeno, el NTK considera el Nitrógeno orgánico más el amoniacal, por lo cual resultaría más completo. De igual forma el Nitrógeno Total considera el NTK más nitritos y nitratos, siendo un parámetro aún más completo que lo anterior, pero que tiene más relevancia cuando el efluente final es evacuado en lagos, lagunas o bahías cerradas (debido a que los nitritos y nitratos pueden generar eventos de eutroficación)

- Respecto al parámetro Manganeseo en la Tabla Establecimiento Industrial "Carga Contaminante", se observa que el Manganeseo es un parámetro que se encuentra eventualmente en concentraciones altas en las fuentes de agua, por lo cual podría ser importante también evaluar para éste un ajuste en la carga contaminante.
- En nota (2), Tabla Establecimiento Industrial "Carga Contaminante", si la concentración media del contaminante presente en la captación de agua del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicio sanitario o de fuente propia) es mayor al indicado en la tabla, la carga contaminante de 100 personas se calculará considerando la concentración presente en la captación. Sería apropiado considerar la incorporación de la fórmula para calcular este nuevo límite de carga.
- En "DEFINICIÓN", 3.3. Para efectos de evaluar la condición de Establecimiento Industrial, se considerará lo siguiente:
 1. f.3 Deberán sumarse todas las cargas contaminantes de cada uno de los parámetros en todas las corrientes de residuos líquidos que genera un establecimiento, incluidas sus aguas servidas que sean parte integrante del proceso. Para el caso de los parámetros con "Valor Característico", deberán medirse en todas las corrientes de residuos líquidos y calificarán como fuente emisora si al menos 1 de ellos exceden los límites establecidos.
 - i. Se sugiere cambiar "... todas las cargas contaminantes cada uno de los parámetros en todas las corrientes de residuos líquidos..." por "...todas las cargas contaminantes por cada parámetro en todas las corrientes..."
 - ii. ¿Deberá medirse sólo 1 vez en cada corriente de riles?
 2. f.4 De los parámetros indicados en las tablas de Establecimiento Industrial, sólo se seleccionarán aquellos regulados en la tabla de descarga correspondiente, los cuales deben ser analizados en su totalidad, aplicando los criterios establecidos en las tablas de Establecimiento Industrial.
No queda muy claro este punto, ¿se seleccionarán para qué? ¿Para control? Esto está referido a la antigua versión del reglamento, cuando había 2 tablas, una para empresas de localidades con planta de tratamiento y otra sin ella.
 3. f.5 Aquellos establecimientos que generen residuos líquidos con un volumen inferior a 5 m^3/d y solo excedan los valores de temperatura, sólidos sedimentables, poder espumógeno y/o pH de la tabla "Valor Característico", no se considerarán Establecimiento Industrial.



Superintendencia
del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

0211 Vta.

Se sugiere reemplazar término volumen por "volumen de descarga" o "caudal". No se especifica si se refiere a un valor promedio de caudal o un máximo de descarga diario.

4. f.8 Los establecimientos que emitan una carga contaminante media diaria igual o inferior a lo señalado en las tablas de Establecimiento Industrial, no se consideraran Establecimiento Industrial para los efectos del presente decreto y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan dichas condiciones.

Los establecimientos que emitan una carga contaminante media diaria igual o inferior a lo señalado en las tablas de Establecimiento Industrial, se sugiere complementar con "...y presenten un valor observado menor o en su caso dentro del rango, al establecido en la tabla Establecimiento Industrial Valor característico, no se considerarán...."

- En "DEFINICIONES", 3.4 Muestreo de autocontrol: Es el muestreo de cada uno de los residuos líquidos descargados por el establecimiento industrial en el sistema de recolección y/o tratamiento de las concesionarias sanitarias, realizado directamente o por cuenta y cargo del establecimiento industrial destinado a controlar la calidad y cantidad de sus efluentes, según programa de monitoreo establecido por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Se sugiere reemplazar "... en cada uno de los residuos líquidos descargados..." por "...de cada punto de descarga de residuos líquidos evacuados por el..."
- En "DEFINICIONES", 3.5 Muestreo de control directo: Es el muestreo de cada uno de los residuos industriales líquidos descargados por el establecimiento industrial en el sistema de recolección y/o tratamiento de las concesionarias sanitarias, realizado directamente o encomendado por la empresa de servicios sanitarios y con cargo al establecimiento industrial, destinado a controlar la calidad y cantidad de sus efluentes, según condiciones de la norma. La cantidad de controles directos y su tarifa, se regulan en el Decreto Tarifario de cada empresa sanitaria.
 - i. El muestreo de cada uno de los residuos líquidos es ¿de cada descarga? ¿no existe la posibilidad de hacer muestreos de control directo solo a algunos puntos de descarga? Debe recordarse que según el punto 6.4.2.3 el cumplimiento se verifica por cada descarga.
 - ii. Se sugiere reemplazar "La cantidad de controles directos y su tarifa..." por "la cantidad máxima de muestras posibles de cobrar al año por establecimiento, así como su tarifa..."
- En "DEFINICIONES", 3.6 Dispositivos complementarios: Aquella unidad que forma parte la instalación domiciliaria, que no constituye un sistema de tratamiento de Riles y que cumple los requisitos técnicos establecidos por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Se solicita aclarar ¿qué aplicación tiene esta definición? no aparece mencionada en el reglamento. En caso de considerarse, ¿los muestreos de caracterización y control se efectúan aguas arriba o aguas abajo de estos dispositivos?
- En "DEFINICIONES", 3.8 RIL - riles: Son aquellos Residuo(s) industrial (les) líquido(s) que se descargan desde un establecimiento industrial a un servicio público de recolección y/o tratamiento de aguas servidas. Se sugiere reemplazar



término "Tratamiento" por "Disposición" cuando se habla de "servicio", a fin de ser consecuente con punto 3.9.

- En "DEFINICIONES", 3.11 Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Conjunto de operaciones y procesos secuenciales físicos, químicos, biológicos, o combinación de ellos, naturales o artificiales, posibles de controlar, que se desarrollan en instalaciones diseñadas y construidas de acuerdo a criterios técnicos específicos para este tipo de obras y cuyo propósito es reducir la carga contaminante de las aguas residuales para adecuarla a las exigencias de descarga al cuerpo receptor. Bajo este concepto se incluyen, entre otros, lagunas de estabilización, lodos activados, y emisarios submarinos aprobados por la autoridad competente. Se observa que "... y emisarios submarinos aprobados por la autoridad competente", se contradice con lo indicado en el punto 4.4.
- En "LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS", 4.1 Los límites máximos permisibles están referidos a unidades de concentración o valores absolutos, y corresponderán al valor promedio diario de la concentración del correspondiente contaminante o de la característica del efluente, según sea el caso, con excepción del pH y Temperatura cuyos límites se refieren a valores instantáneos. Se observa que no se consideran los sólidos sedimentables, en virtud de lo indicado en el punto 6.3.2.2.
- En "LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS", 4.2 Las descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los límites máximos señalados en la Tabla N° 4. Se sugiere eliminar "que cuenten con planta de tratamiento de aguas servidas", dado que no existiría diferenciación entre límites máximos con o sin planta de tratamiento.
- En "TABLA N° 3 LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES QUE SE EFECTÚAN A REDES DE ALCANTARILLADO":
 - i. El Manganeseo es un parámetro que se encuentra eventualmente en concentraciones altas en las fuentes de agua, por lo cual sería importante también evaluar para éste la posibilidad de asimilar el límite a la concentración presente en la captación.
 - ii. Sería bueno considerar el cambio del nitrógeno amoniacal al NTK, dado que este último considera las formas orgánicas y amoniacales del Nitrógeno.
 - iii. Sería de igual forma importante normar los THM, el CLR y Tetracloroetano, por su presencia en efluentes industriales.
- En nota 2) , "TABLA N° 3 LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES QUE SE EFECTÚAN A REDES DE

0212 Vta.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

ALCANTARILLADO", Se aceptarán concentraciones entre 1.000 y 1.500 mg/L cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) pH = 8 -9;
 - b) Temperatura del residuo industrial líquido (°C) ? temperatura de las aguas receptoras.
- ¿El signo "?" corresponde a un símbolo menor o igual?

- En "LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS" 4.4 Los establecimientos industriales que descarguen su efluente en una red de alcantarillado que cuente con planta de tratamiento de aguas servidas autorizada para aplicar cargo tarifario, podrán solicitar al prestador de servicios sanitarios de quien reciben el servicio de recolección de aguas servidas, autorización para descargar efluentes con una concentración media diaria superior a los valores máximos permitidos en la Tabla N° 4, respecto de los contaminantes DBO5, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos totales. La excedencia convenida respecto de alguno, algunos o la totalidad de los contaminantes señalados, será una modalidad válida de cumplimiento de la Tabla N° 4, por parte del establecimiento autorizado. Esta disposición no aplica para los emisarios submarinos, **ya que no son considerados sistemas de tratamientos de aguas servidas.**

Si el prestador accediere a esta solicitud, deberá celebrarse por escrito un convenio entre el establecimiento industrial y el prestador, que contendrá, sin perjuicio de lo que las partes libremente convengan, la expresa mención del límite máximo de concentración admisible, **los límites máximos de descarga de riles** y de carga contaminante media diaria para cada uno de los contaminantes sometidos a tolerancia. El precio a que haya lugar por la tolerancia a que alude el contrato será determinado conforme lo dispuesto en el inciso 2° artículo 21° del DFL MOP N°70, sobre fijación de Tarifas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado. A objeto de que la Superintendencia de Servicios Sanitarios ejecute la función fiscalizadora que le compete, deberá remitírsele copia fiel e íntegra del convenio, de los resultados de autocontrol efectuado por el establecimiento industrial y de los resultados del control que la empresa sanitaria realice en la descarga, en los plazos y condiciones que dicha Superintendencia establezca, mediante instrucciones que serán de cumplimiento obligatorio por las concesionarias de servicios sanitarios, así como por los establecimientos industriales que den cumplimiento a este decreto a través del convenio a que se refiere esta disposición.

- i. Sería conveniente especificar si las tolerancias definidas en la tabla correspondiente (pag.11) aplican a los límites fijados en los convenios para evaluar su cumplimiento. Un tema de igual relevancia radica en aclarar si los costos de exceder los límites máximos permitidos aplicarían cuando se sobrepasan éstos considerando también las tolerancias especificadas en la tabla de la pag.11, o bien desde el valor del límite máximo permitido (por sí solo) hasta el límite definido en el convenio.
- ii. Se sugiere eliminar "...ya que no son considerados sistemas de tratamientos de aguas servidas", debido a que se contradice con lo indicado en el punto 3.11. En todo caso parece pertinente dejar fuera a los



emisarios debido a que no realizan el abatimiento de los 4 parámetros convenientes.

- iii. Se sugiere considerar el término "límites máximos de caudales de descarga de riles" o "caudales máximos de descarga de riles".
 - En "PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL", 6.1. ¿Está bien utilizado el 6.2 que aparece en el párrafo?
 - En "PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL, 6.1.1 1 Para el control de la presente norma se considerarán los monitoreos que realice el Establecimiento Industrial, conforme al programa de autocontrol establecido por la autoridad fiscalizadora, y los monitoreos de control directo que realice la entidad fiscalizadora y/o la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá adecuar las exigencias de información en conformidad a los antecedentes disponibles. Respecto de aquellas actividades económicas no incluidas en la Tabla N° 6, la Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá determinar los contaminantes a considerar en los análisis de las muestras, siempre que se encuentren contemplados en la presente norma. Tales consideraciones se contendrán en la resolución de Monitoreo que, en conformidad al artículo 11B de la Ley 18.902, le corresponde dictar a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- (1) No se incluyen los metales pesados si la empresa obtiene solamente pulpa de madera y/o no realiza reciclaje de papel y/o cartón.
 - (2) Se considera análisis de metales pesados solamente para industria química de productos inorgánicos.
 - (3) Si la empresa realiza procesos de galvanoplastia se incluyen los metales pesados como contaminantes a analizar.
 - i. Debido a que se eliminó la tabla 6 de los CIU, este párrafo ya no tiene sentido. De igual forma, con la caracterización efectuada por los establecimientos, se pueden determinar que parámetros considerar en los programas de monitoreo.
 - ii. Adicionalmente, las notas (1), (2) y (3) están fuera de contexto, quedó del pie de una tabla eliminada.
 - En "PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL", 6.3.1.2 El número mínimo de días de muestreos, se determinará de acuerdo al volumen mensual de descarga, conforme se indica en la siguiente tabla. Debería ser "volumen diario de descarga".
 - En "PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL", 6.3.2.5 La medición del caudal de descarga para la recolección de muestras compuestas, se realizará según los métodos y equipos especificados en la NCh411/10 Of.2005 "Calidad del agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales. Recolección y manejo de las muestras", oficial y vigente. Cuando el volumen de descarga sea inferior a 30 m³/día y no sean aplicables los métodos mencionados, la autoridad fiscalizadora podrá autorizar fundadamente otras metodologías para la medición del caudal. Se observa que la NCh411/10.Of2005 establece claramente los métodos de medición de caudal.

0213 Vta.



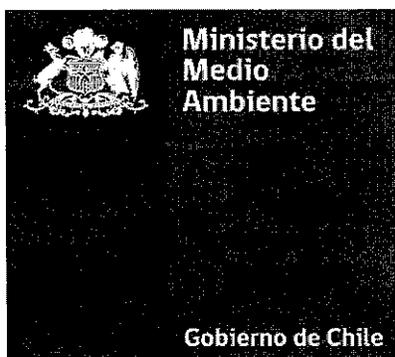
Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

- En "PROCEDIMIENTOS DE MONITOREO Y CONTROL", 6.4.1.1 Los establecimientos industriales deberán informar mensualmente a la autoridad competente, al menos lo siguiente:
 - a) Resultados de los monitoreos de autocontroles efectuados en el mes
 - b) Remuestreos
 - c) Máximo, medio y mínimo caudal de descarga en el mes.Se observa que el reglamento no especifica si los remuestreos indicados son obligatorios, así como tampoco las condiciones de su realización.

- En "PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO Y CONTROL", 6.4.2.4 Se cumplen los límites de emisión establecidos en las tablas xxx de la presente norma, cuando:
 - a) Analizada sólo 1 muestra en el mes, esta no puede presentar excedencia de los límites permitidos **en la tabla de descarga**.
 - b) Analizadas entre 2 y 9 muestras en el mes, sólo una de ellas excede en uno o más contaminantes los límites máximos establecidos **en la tabla de descarga correspondiente**, sin superar en ningún caso las tolerancias establecidas en la Tabla N°xxx.
 - c) Analizadas 10 o más muestras en el mes, a lo más un 10% excede en uno o más contaminantes los límites máximos establecidos **en la tabla de descarga correspondiente**, sin superar en ningún caso las tolerancias establecidas en la Tabla N°xxx. Para el cálculo del 10%, el resultado se aproximará al entero superior.
 - i. Se sugiere reemplazar "en la tabla de descarga" del punto a) por "**así como tampoco presentar valores de pH fuera del rango establecido en la tabla de descarga**"
 - ii. Se sugiere reemplazar "establecidos en la tabla de descarga correspondiente" del punto b) por "**o presenta valores de pH fuera del rango establecido en la tabla de descarga**"
 - iii. Se sugiere reemplazar establecidos en la tabla de descarga correspondiente" del punto c) por "**o presenta valores de pH fuera del rango establecido en la tabla de descarga**"

- En "Tabla N°XXX: Tolerancias de excedencias respecto a valores establecidos en las tablas XXX". Se sugiere eliminar el pH de la tabla, dado que no tiene tolerancia, siendo solo un rango permitido.

AMB/DSS/AVT



Departamento de Asuntos Hídricos
 División de Política y Regulación Ambiental
 Ministerio del Medio Ambiente

DOCUMENTO ENVIADO POR CORREO ELECTRÓNICO

“Proceso de Revisión DS609”

Enviado por : PATRICIO HERRADA - ANDESS.

e-mail : pherrada@andess.cl

Fecha : Miércoles 29 de febrero 2012.

Hora : 14:40 hrs

DOCUMENTOS ANEXOS

| Nº | DOCUMENTO |
|----|---|
| 1 | Carta dirigida a la Ministra del Medio Ambiente, de parte de Guillermo Pickering de la Fuente (Presidente Ejecutivo ANDESS) a través de la cual se manifiesta la opinión de ANDESS respecto al primer borrador de anteproyecto de norma D.S. N°609. |
| 2 | Minuta ANDESS donde se analiza la situación actual con respecto a la implementación de la presente norma y se detallan de las modificaciones propuestas por dicha Asociación. |
| 3 | Anexo N°1 donde se mencionan, de forma general, las características requeridas en la normativa nacional vigente en materia referente a la medición de caudal en canal abierto. |

Santiago, 29 de febrero 2012

Sra. Maria Ignacia Benitez Pereira
Ministra de Medio Ambiente
Presente

De nuestra consideración

Mediante la presente, vengo a manifestar a usted la opinión de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios, Andess A.G. referente al texto borrador aportado al comité operativo ampliado en el contexto del proceso de revisión de la Norma que regula la descarga de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado público, D.S. 609 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas.

Luego de revisar la propuesta y los antecedentes proporcionados por Andess durante el proceso de revisión, consideramos necesario insistir en una serie de puntos relacionados con fiscalización, evaluación de cumplimiento y monitoreos.

1.- Monitoreo adicional y mayores facultades de la empresa sanitaria.

Respecto al aumento justificado y acotado del número de controles directos a costo del industrial cuando se demuestre reiterados incumplimientos de límites máximos permisibles debe establecerse un mecanismo que permita a las empresas sanitarias una vez demostrado a la SISS, que un establecimiento industrial ha excedido la norma en uno o mas parámetros, facturar al establecimiento industrial los controles adicionales para aquellos parámetros fuera de norma, hasta que el establecimiento demuestre que ha implementado sistemas para abatir o minimizar dicho parámetro.

0215 Vta.

En caso de conformidad de los controles adicionales realizados, el costo quedará a cargo de la empresa sanitaria.

Dado que en la Norma actual no se indica el número de controles directos y si el deseo de la autoridad es no incorporarlo en dicho texto, se propone incorporar como definición lo siguiente:

“Control Adicional: Proceso de monitoreo realizado por la Empresa Sanitaria cuyo objetivo es garantizar el cumplimiento de la presente norma. A objeto de verificar resultados y detectar posibles alteraciones en las descargas, las Empresas Sanitarias podrán efectuar campañas intensivas de monitoreo, cuyo costo estará a su cargo en caso de cumplimiento de la descarga y a cargo compartido con la Actividad Económica en caso contrario (facturación de un día de control por campaña). Este tipo de control no será contabilizado en el número de Controles Directos fijados por tarifa.”

Estos controles adicionales se aplicarán a aquellos parámetros de emisión, propios de la actividad de un establecimiento industrial, que en ausencia o falla del proceso de tratamiento, excedan reiteradamente los límites de la norma de emisión (parámetros críticos) y quedarán sujetos a una frecuencia de control mayor a la establecida, pudiendo duplicarse (a lo fijado por tarifa), durante el periodo que el establecimiento industrial exceda dichos límites.

Es necesario recordar que según nuestras estimaciones, las empresas potenciales a este tipo de medidas que presentan reiterados incumplimientos no sobrepasarían el 15% de universo y sería una medida práctica de aplicar y controlar por parte de la SISS

Andess ha señalado en todas sus presentaciones e intervenciones, en casos en que queda demostrado el reiterado incumplimiento de algunos establecimientos industriales frente a la normativa, respecto a los límites máximos permitidos y cronogramas de trabajo para alcanzar su cumplimiento, las empresas sanitarias tienen como única herramienta la aplicación del Art. 45 del D.F.L. N° 382/88. Los casos en que se ha aplicado el Art.45 en el país son escasos, lo que revela que esta medida, que podría ser utilizada en casos extremos, tiene una serie de connotaciones y aspectos legales asociados que no la constituyen como una herramienta eficaz para lograr el cumplimiento normativo. En la medida que la sanción pasa por el cierre de la actividad del establecimiento, esta herramienta debe considerarse como de último recurso debiéndose disponer de herramientas "intermedias" en términos de consecuencia sobre la actividad del establecimiento industrial.

Como otra forma de fortalecer la aplicación de las herramientas existentes, se solicita que para los efectos de lo señalado en el artículo 45 del DFL 382, 1988, se presumirá que el incumplimiento a la presente norma de emisión, en los términos señalados en el número 6.4.2, constituye una descarga susceptible de dañar los sistemas de recolección o interferir en el proceso de tratamiento de las aguas servidas y que contraviene las normas vigentes sobre la calidad de los efluentes.

En resumen, bajo los mismos argumentos y antecedentes de presentaciones anteriores (se adjuntan), se insiste en necesidad de incorporar estos conceptos al texto de la Norma y fortalecer la labor fiscalizadora y control de las empresas sanitarias.

OZ16 vta.

Revisión del articulado texto en estudio

En una mirada general del texto, se han consolidado las siguientes observaciones:

- 1.1. Se propone mantener el presente articulado, que como norma de emisión su objetivo corresponda a mejorar la calidad ambiental de los vertidos. El concepto de "calidad óptima" se asocia directamente a la responsabilidad que tienen las empresas sanitarias en dar un servicio de calidad, la que es regulada mediante otros instrumentos legales.
- 2.7. De acuerdo que no es aplicable la normativa, sin embargo hay que considerar que no todos los camiones limpiafosas transportan residuos de origen domésticos, razón por la cual se requiere definir "Fuentes Móviles", según lo descrito en la incorporación de definiciones.
- 3 Definiciones: Se reitera la solicitud de incorporar las siguientes definiciones, con la finalidad de unificar los conceptos tanto para fiscalizadores como para fiscalizados.

Control por Convenio: Monitoreo realizado a las descargas de un determinado EI, cuyo objetivo es controlar el Convenio de Exceso de Carga establecido con éste mediante un contrato privado, según lo señala el Punto 4.4.

Control en Línea: Proceso de adquisición continua, de una señal emitida por un sensor, capaz de medir un parámetro relacionado con la calidad del efluente, de una determinada Actividad Económica. Este tipo de proceso podrá ser implementado para el control de exceso de carga en el marco del convenio establecido o como elemento de fiscalización por parte de la Empresa Sanitaria cuyo costo de instalación y operación estará a su cargo.

Control por Muestra Puntual: Se considerará la muestra puntual como un elemento más de gestión, independiente de las horas de descarga del recinto a fiscalizar, siempre que sea posible especificar cuándo podrá ser tomada en consideración, por ejemplo a emergencias, alarma en la población, reiterados incumplimientos y mal uso de alcantarillado entre otras. Las condiciones sobre el lugar de análisis, el tipo de envase, la preservación de las muestras, el tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis y los volúmenes

mínimos de las muestras, se someterán a lo establecido en la norma NCh 411/10, Calidad del Agua -Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales, vigente o última versión oficial.

Cámara de Muestreo: Para cada descarga de Riles, el establecimiento fiscalizado deberá habilitar un lugar de muestreo, al que concurran sus residuos líquidos y al que puedan tener acceso los organismos a cargo de la fiscalización de esta norma. Para estos efectos, la Actividad Económica deberá construir una cámara de muestreo en la Unión Domiciliaria entre la línea de cierre y el colector público o habilitar otra instalación con libre acceso para el fiscalizador.

El prestador podrá notificar al titular del Establecimiento Industrial, la obligación que tiene de instalar una cámara de muestreo. Será aceptable como cámara de muestreo, para efectos de monitoreo aquella cámara de inspección ubicada al interior del recinto, siempre y cuando la Empresa Sanitaria la considere apta para dicha actividad y posea las facilidades de acceso.

La instalación de la cámara de muestreo será de cargo del titular del Establecimiento Industrial, por formar parte de la unión domiciliaria de alcantarillado. La mantención de ésta será de cargo del prestador, excepto cuando el deterioro o mal funcionamiento sea por causa imputable al industrial o a sus dependientes.

La cámara deberá situarse en un lugar de acceso público, que medie entre la línea de cierre y el colector público. El prestador podrá establecer un plazo de 60 días corridos para proceder a la instalación de la cámara, a aquellos Establecimientos Industriales instalados y en funcionamiento dentro del territorio operacional de la concesionaria.

Ante la negativa de un Establecimiento Industrial para instalar la cámara de muestreo y vencido el plazo señalado, el prestador podrá utilizar la facultad otorgada en el Art. 45 del D.F.L. N° 382/88.

Procof: Procedimiento de Control y Fiscalización de Riles que efectúan las Empresas Sanitarias, tiene como principal objetivo el de establecer claramente los procesos desarrollados actualmente en el ámbito del Control y Fiscalización de Riles y contar con una herramienta que permita estandarizar los criterios de fiscalización, con el fin de hacer más eficiente dicho Proceso de Control, entregando además a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, los mecanismos de control necesarios que le permitan garantizar ante el usuario la transparencia de dicho proceso, mediante el manejo de información eficiente.

Fuentes Móviles: Son aquellas que pueden desplazarse en forma autónoma desde un una Actividad Económica hasta su disposición final, transportando residuos domésticos, industriales y peligrosos, éstos dos últimos son regulados mediante los DS

0217 VTe.

Nº 594/99 y DS Nº 148/03 del Minsal respectivamente, por lo que su recepción debe cumplir un estricto procedimiento de seguimiento y monitoreo. Los residuos domésticos deberán descargar sólo en los puntos habilitados por la Empresa Sanitaria, así como también los residuos industriales que cumplan con los límites máximos establecidos en la presente Norma, quedando expresamente prohibida su descarga en otros lugares.

- 3.1. Carga contaminante media diaria, favor aclarar si para la determinación de ésta se requiere la medición efectiva de todos los días de descarga en el mes.
- 3.2. No hay objeciones a la nueva definición de establecimiento industrial, sin embargo se considera mantener el CIU en la norma, ya que transparenta la designación de parámetros a controlar.
- 3.3.a. Se propone establecer como única la actual Tabla Nº 1 correspondiente a 100 habitantes.
- 3.3.b. Para efectos de evaluar la condición de EI, no deben incorporarse las corrientes que sólo sean de aguas servidas domésticas.
Para aquellos EI que cumplan con lo establecido en el punto f.5 y que ya están calificados ¿deberán ser recalificados?
- 3.3. Acotar el término Residuos Industriales Líquidos en la definición.
- 4.2. Se acepta el cambio de NH4 a NTK. Desde el punto de vista analítico, no hay problemas. Sin embargo llevará consigo un impacto sobre las concentraciones y/o cargas que deben ser consideradas en los convenios de carga entre los industriales y las empresas sanitarias.
- 4.4. En relación a que los emisarios submarinos no son considerados sistemas de tratamiento de aguas servidas y por lo tanto no pueden realizar convenios de exceso de carga, en nuestra opinión es una interpretación equivocada toda vez que es la solución mas eficiente aceptada por la autoridad regulatoria, incluidos los procesos tarifarios. Si bien no son plantas convencionales de tratamiento si son sistemas naturales de descontaminación que aprovechan capacidad de dilución y condiciones químicas y oceanográficas del agua de mar que permiten reducir los contaminantes propios de las aguas servidas en una zona acotada de la descarga, sin afectar las zonas contiguas al borde costero, lo que ha quedado

validado con los resultados de los programas de vigilancia ambiental (PVA). Por lo anterior, se solicita eliminar dicha frase.

- 5.3. No es aceptable que establecimientos calificados como establecimientos industriales se les otorgue un plazo de 2 años para cumplir la norma. Lo anterior es poco claro dado que los establecimientos industriales han sido calificados por un procedimiento técnico válido y establecido por la norma y reglamentaciones vigentes; si esto no es más explícito, podría afectar a un número importante de establecimientos actualmente en control directo.
- 6.1.4. Se rechaza la eliminación de la Tabla Contaminantes según actividad económica y Tabla Descripción de actividades según código.
- 6.2.1.1. Se propone señalar que la ES podrá exigir una Cámara de Muestreo, según lo descrito en la incorporación de definiciones.
- 6.2.3. Dado los problemas existentes generados por problemas de accesibilidad durante las fiscalizaciones,
 - 6.3.1. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.1.1. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.1.2. Se propone mantener la tabla anterior.
 - 6.3.1.3. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.1.4. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.1.5. Ver propuesta 6.3.1.2.
 - 6.3.2.1. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.2.2. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.2.3. No hay objeciones a su modificación.
 - 6.3.2.4. No todas las muestras compuestas pueden ser proporcionales al caudal, el 90% de los monitoreos realizados por AA no cuentan con una medición representativa de caudal, se adjunta argumentación en Anexo N° 1.
 - 6.3.2.5. Se insiste en los casos que no es posible medir caudal, se debe evaluar otra metodología para la composición de la muestra.
- 6.4.1. No hay objeciones a su modificación.
- 6.4.2. No hay objeciones a su modificación.
- 6.5.1. Incorpora parámetros no regulados.

Se reitera la solicitud de incorporar las siguientes definiciones, con la finalidad de unificar los conceptos tanto para fiscalizadores como para fiscalizados.

0218 Vta.

Control por Convenio: Monitoreo realizado a las descargas de un determinado EI, cuyo objetivo es controlar el Convenio de Exceso de Carga establecido con éste mediante un contrato privado, según lo señala el Punto 4.4.

Control en Línea: Proceso de adquisición continua, de una señal emitida por un sensor, capaz de medir un parámetro relacionado con la calidad del efluente, de una determinada Actividad Económica. Este tipo de proceso podrá ser implementado para el control de exceso de carga en el marco del convenio establecido o como elemento de fiscalización por parte de la Empresa Sanitaria cuyo costo de instalación y operación estará a su cargo.

Control por Muestra Puntual: Se considerará la muestra puntual como un elemento más de gestión, independiente de las horas de descarga del recinto a fiscalizar, siempre que sea posible especificar cuándo podrá ser tomada en consideración, por ejemplo a emergencias, alarma en la población, reiterados incumplimientos y mal uso de alcantarillado entre otras. Las condiciones sobre el lugar de análisis, el tipo de envase, la preservación de las muestras, el tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis y los volúmenes mínimos de las muestras, se someterán a lo establecido en la norma NCh 411/10, Calidad del Agua -Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales, vigente o última versión oficial.

Cámara de Muestreo: Para cada descarga de Riles, el establecimiento fiscalizado deberá habilitar un lugar de muestreo, al que concurran sus residuos líquidos y al que puedan tener acceso los organismos a cargo de la fiscalización de esta norma. Para estos efectos, la Actividad Económica deberá construir una cámara de muestreo en la

Unión Domiciliaria entre la línea de cierre y el colector público o habilitar otra instalación con libre acceso para el fiscalizador.

El prestador podrá notificar al titular del Establecimiento Industrial, la obligación que tiene de instalar una cámara de muestreo. Será aceptable como cámara de muestreo, para efectos de monitoreo aquella cámara de inspección ubicada al interior del recinto, siempre y cuando la Empresa Sanitaria la considere apta para dicha actividad y posea las facilidades de acceso.

La instalación de la cámara de muestreo será de cargo del titular del Establecimiento Industrial, por formar parte de la unión domiciliaria de alcantarillado. La mantención de ésta será de cargo del prestador, excepto cuando el deterioro o mal funcionamiento sea por causa imputable al industrial o a sus dependientes.

La cámara deberá situarse en un lugar de acceso público, que medie entre la línea de cierre y el colector público. El prestador podrá establecer un plazo de 60 días corridos para proceder a la instalación de la cámara, a aquellos Establecimientos Industriales instalados y en funcionamiento dentro del territorio operacional de la concesionaria.

Ante la negativa de un Establecimiento Industrial para instalar la cámara de muestreo y vencido el plazo señalado, el prestador podrá utilizar la facultad otorgada en el Art. 45 del D.F.L. N° 382/88.

Procof: Procedimiento de Control y Fiscalización de Riles que efectúan las Empresas Sanitarias, tiene como principal objetivo el de establecer claramente los procesos desarrollados actualmente en el ámbito del Control y Fiscalización de Riles y contar con una herramienta que permita estandarizar los criterios de fiscalización, con el fin de hacer más eficiente dicho Proceso de Control, entregando además a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, los mecanismos de control necesarios que le

0219 vta.

permitan garantizar ante el usuario la transparencia de dicho proceso, mediante el manejo de información eficiente.

Fuentes Móviles: Son aquellas que pueden desplazarse en forma autónoma desde un una Actividad Económica hasta su disposición final, transportando residuos domésticos, industriales y peligrosos, éstos dos últimos son regulados mediante los DS N° 594/99 y DS N° 148/03 del Minsal respectivamente, por lo que su recepción debe cumplir un estricto procedimiento de seguimiento y monitoreo. Los residuos domésticos deberán descargar sólo en los puntos habilitados por la Empresa Sanitaria, así como también los residuos industriales que cumplan con los límites máximos establecidos en la presente Norma, quedando expresamente prohibida su descarga en otros lugares

que procedo a enunciar a continuación:

Monitoreo adicional

Mayores facultades en la fiscalización para la empresa sanitarias

Definiciones que permitirán una mejor aplicación de la Norma por parte de los organismo fiscalizadores y cumplimiento e interpretaciones por parte de los fiscalizados.

Por lo tanto, en nuestra opinión, se requiere una nueva mirada de la autoridad en estas temáticas de manera de evaluar su incorporación en el texto definitivo que próximamente será enviado a consulta pública.

ser incorporadas en el

profunda revisión de diferentes aspectos, principalmente tendientes a reforzar materias como la fiscalización y facultades de control de las empresas sanitarias, evaluación del cumplimiento normativo y aspectos propios del monitoreo que se detallaran a modo general a continuación, cuyos antecedentes están siendo recabados para ser aportados durante el proceso de revisión de la normativa.

I.- Aspectos generales de la fiscalización.

En la actualidad, ante el reiterado incumplimiento de algunos establecimientos industriales frente a la normativa respecto a los límites máximos permitidos y cronogramas de trabajo para alcanzar su cumplimiento, las empresas sanitarias tienen como única herramienta la aplicación del Art. 45 del D.F.L. N° 382/88, que por sí solo ha demostrado no garantizar que no se repetirán los episodios de incumplimiento. Por lo tanto, se requieren una serie de acciones de apoyo que permitan hacer más intensos las fiscalizaciones, tales como:

0220 vta.

a) Aumentar el número de controles directos a costo del establecimiento industrial cuando se demuestre reiterado incumpliendo de límites máximos permisibles.

La actual normativa limita el número de controles directos que la empresa sanitaria puede cobrar al establecimiento (generalmente 2 a 4 controles directos por año como medida de control). Se propone establecer un mecanismo que cuando se demuestre que un establecimiento industrial en un determinado periodo ha excedido reiteradamente la norma en uno o mas parámetros, la empresa sanitaria podrá efectuar controles directos adicionales a costo del establecimiento industrial para aquellos parámetros fuera de norma, hasta que el establecimiento demuestre que ha mejorado la calidad de su descarga. El número de muestreos adicionales, se determinará en función del tipo de industria contaminante (alta, medio, baja) y número de incumplimientos.

b) Traspasar íntegramente el costo de una campaña de monitoreo para el caso de establecimientos industriales con descargas clandestinas y/o irregulares.

Existen casos donde la única forma de demostrar el incumplimiento del industrial es instalando equipos de monitoreo permanentes en las cámaras de muestreo (campañas de monitoreo) o el uso de cámaras especiales para detectar conexiones ilegales para descargas clandestinas, lo que no está reconocido en la normativa para efecto de su cobro íntegro al establecimiento industrial. Proponemos que cuando mediante una campaña de monitoreo se demuestren descargas clandestinas o se detecten incumplimientos a la normativa, además de las acciones legales que puede desarrollar la empresa sanitaria, el costo de la campaña de monitoreo pueda ser

traspasadas íntegramente al establecimiento industrial. En dichos casos, se oficiará a la SISS para que inicie los procesos de sanción que estime conveniente.

c) Incumplimiento reiterados de normativa y cronogramas de trabajo

Existen casos donde de manera recurrente el establecimiento industrial no ha cumplido con la normativa ni sus compromisos adquiridos con la empresa sanitaria de dar solución a través de cronogramas de trabajo. Se solicita un mayor compromiso de la SISS en estos casos, de manera que cuando la empresa sanitaria aporte los antecedentes que respaldan el incumplimiento, se inicie el respectivo proceso de sanción. Adicionalmente, podrán solicitarse la aplicación del punto 6.3 de la norma, referente a la aplicación de una resolución de monitoreo, totalmente independiente a las facultades de fiscalizaciones y controles directos efectuados por la empresa sanitaria.

d) Competencia de la empresa sanitaria para requerir antecedentes o hacer exigencias a establecimientos industriales.

En el caso de empresas que tratan Riles de terceros, este tipo de actividad económica argumenta no hacer descarga al sistema de alcantarillado puesto que todos los residuos que ingresan a las plantas son transformados en combustibles alternativos, situación que en la práctica es difícil de comprobar para la empresa sanitaria. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que en ocasiones, aprovechando eventos de lluvias se hacen descargas ilegales de borras o aguas de lavado de estanques de sus diferentes procesos sin tratamiento, afectando las redes y las poblaciones aguas abajo que pueden verse afectadas por fuertes emanaciones. Debido a las características

0221 vta.

fisicoquímicas de las descargas de estos establecimientos industriales (principalmente metales pesados y ricas en compuestos volátiles), es que se les solicita mayores facultades para requerir información tales como entrega mensual de los balances de entrada de residuos y salida de combustible validados por la autoridad competente (Seremi Salud, SEC u otra) o la instalación a cargo del establecimiento industrial de dispositivos en sus cámaras de muestreo que certifiquen que no ha habido descargas de efluentes. En el caso de actividades económicas con cámaras de pre-tratamiento, la posibilidad de exigir la entrega de documentos que certifiquen la limpieza y retiro de los residuos periódicamente, según las disposiciones de la seremi de salud vigente. De igual forma, en aquellos casos que a la fecha, por su rubro, aquellas empresas que no cuenten con una cámara especial para retener aceites y grasas o no tengan aun la cámara de muestreo, se establezca un cronograma de cumplimiento bajo apercibimiento de sanción por parte de la SISS y mayores facultades para obtener antecedentes básicos para la realización de controles directos representativos de los procesos productivos.

II.- Aspectos generales de evaluación del cumplimiento

Durante los años de aplicación de la normativa, ha existido dificultad para diferenciar claramente el concepto de autocontrol y control directo, así como para la evaluación del cumplimiento de la norma para los establecimientos industriales en ambos casos.

Para el autocontrol, si bien la normativa establece su existencia, los problemas son derivados de la inexistencia de información suficiente para aplicar los criterios de evaluación básicos al no contar con información periódica de las descargas y muestreos de re inspección por excedencia de los límites. En el caso de los controles

directos, los problemas para la evaluación se derivan debido a que las fiscalizaciones en su mayoría son semestrales, por lo que al aplicar los criterios de tolerancia de la norma, solo se tiene una muestra, por lo tanto al aplicar el criterio de cumplimiento vigente, establecimientos industriales que presentan parámetros en permanente excedencia, cumplen con la normativa.

Se propone mantener el criterio de evaluación para aquellos establecimientos industriales que tengan mas de una muestra al mes realizada por la empresa sanitaria (control directo y/o control directo adicional) o autocontrol y eliminar este criterio para el caso de contar con solo una muestra al mes, donde la situación de excedencia en uno o mas parámetros, sea sinónimo de incumplimiento.

En el caso de los parámetros puntuales como pH y T, que sea exigible para determinadas actividades económicas de mayor potencial contaminante, considerar tener un registro diario de manera de evaluar su cumplimiento a través de un historial puntual y no de un promedio que si puede estar dentro del rango de cumplimiento.

III.- Monitoreo

Solicitar que el cumplimiento de las resoluciones de autocontrol por parte de los establecimientos industriales, sigan protocolos similares a los exigidos a los sistemas de tratamiento de aguas servidas para el cumplimiento del DS 90, es decir, que consideren desde el muestreo hasta el análisis laboratorios acreditados, así como su aplicación conforme al día de máxima productividad.

Existen situaciones que por las condiciones del proceso productivo (discontinuo), o la circunstancia en que se realiza la descarga (fiscalización descargas clandestinas o

0222 vta.

situación de emergencia química) requieren validar la muestra puntual como método válido de recolección de evidencias para posteriores procesos de sanción, en conformidad a los protocolos de la Nch 411/10.

En el caso de las fuentes móviles, tales como camiones limpiafosa, que generalmente trasladan residuos industriales líquidos, se deben definir en la norma como fuente emisora, así como las exigencias a las cuales estarán sometidos, haciendo un paralelo con las fuentes móviles en el DS90, pero fiscalizados por las empresas sanitarias.

IV.- Correspondencia entre las Normas de calidad de agua potable, normas de emisión DS 90 e instrucciones de la SISS.

Se deben revisar las actualizaciones de la Norma Chilena que regula NCh 409 que regula la calidad del agua potable y el DS90 que han incorporado nuevos parámetros de control así como límites máximos permisibles que requieren que haya correspondencia entre todas estas normativas.

Adicionalmente, revisar la posibilidad de que pasen a la normativa una serie de reglamentaciones que hoy están expresadas en el PROCOF-SISS para que sean aplicables a todos los establecimientos industriales y que no quede a discreción de una autoridad sectorial.

Saluda atentamente a Ud.

0223

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a vertical stroke on the right side.

Guillermo Pickering De La Fuente

Presidente Ejecutivo Andess



MINUTA ANDESS

I.- Análisis de la situación actual

- Se analizó información correspondiente al año 2010 para cerca del 95% de las descargas de establecimientos industriales catastrados en el país (1658).
- Según instrucción de la SISS, de acuerdo al tipo de contaminantes en sus descargas, los establecimientos industriales se pueden clasificar en:
 - Contaminación alta: presencia de cadmio, cianuro, arsénico, cromo total, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo y zinc.
 - Contaminación media: presencia de cobre, boro, aluminio, manganeso, aceite y grasas, DBO5, hidrocarburos, sulfatos, sulfuro y sólidos sedimentables.
 - Contaminación baja: presencia de nitrógeno amoniacal, fosforo, solidos suspendidos, pH, temperatura y poder espumógeno.
- Según instrucción de la SISS, el número máximo de muestras al año a facturar por parte de la empresa sanitaria a un establecimiento industrial debe obedecer al siguiente detalle:

| Tipo de contaminación | Porcentaje |
|-----------------------|------------|
| Alta | 4 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |

La distribución de los establecimientos industriales según el tipo de contaminación es la siguiente:

| Tipo de contaminación | % |
|-----------------------|-------|
| Alta | 11,6% |
| Media | 86,3% |
| Baja | 2,1% |

Según estimaciones de Andess, el cumplimiento de todos los establecimientos industriales para el año 2010 es de un 68%

Respecto al nivel de cumplimiento por cada grupo, se tiene:

| Tipo de contaminación | % cumplimiento |
|-----------------------|----------------|
| Alta | 68% |
| Media | 56% |
| Baja | 81% |

0224 Vta.

- Establecimientos industriales que han presentado incumplimiento histórico sin solución a la fecha: 14% del universo catastrado.
- Sanciones SISS del 2000 a la fecha: 5 establecimientos industriales
- Aplicación del artículo 45 del D.F.L. N°382/88. desde 2000 a la fecha: 3 establecimientos industriales
- Contaminante de mayor incumplimiento presente en las descargas de los establecimientos industriales:
 - Carga orgánica
 - Sólidos suspendidos, aceites y grasas, sólidos sedimentables
 - Poder espumógeno
- Respecto al tipo de establecimientos industriales que presentan mayores incumplimientos, estos son de los siguientes rubros:
 - Supermercados
 - Automotriz/Servicentros
 - Hospitales/Centros médicos
 - Industria alimentaria
 - Restaurantes
 - Industria pesquera

II.- Propuestas priorizadas DS 609

1.- Definiciones

Existen muchos aspectos claves para una correcta aplicación de la norma que no se ven reflejados en ella y que han sido instruidos por la SISS mediante resoluciones, instrucciones y el PROCOF. Por lo anterior, se hace necesario avanzar en su incorporación y proponer otras que no estén en los documentos citados anteriormente.

De una primera revisión, proponemos las siguientes:

1.- Control Directo: Proceso de monitoreo realizado por la Empresa Sanitaria cuyo objetivo principal es fiscalizar el cumplimiento de la presente norma. Esta fiscalización consiste en el monitoreo de todas las descargas de Riles del establecimiento cuya cantidad y tarifa está regulada en el Decreto Tarifario de cada Empresa Sanitaria. Los resultados servirán para gestionar con las fuentes fiscalizadas y serán informados a la SISS mediante PROCOF.

2.- Control por Autocontrol: Proceso de monitoreo realizado por los establecimientos generadores de Riles, que tengan una Resolución de Monitoreo emitida por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Consiste en el seguimiento de los vertidos mediante monitoreos, los que son realizados por laboratorios acreditados, con la

periodicidad y parámetros establecidos en su respectiva resolución, cuyos resultados deben ser informados a la empresa sanitaria.

3.- Control Adicional: Proceso de monitoreo realizado por la Empresa Sanitaria cuyo objetivo es garantizar el cumplimiento de la presente norma. A objeto de verificar resultados y detectar posibles alteraciones en las descargas, las Empresas Sanitarias podrán efectuar campañas intensivas de monitoreo, cuyo costo estará a su cargo en caso de cumplimiento de la descarga de la Actividad Económica en caso contrario (facturación de un día de control por campaña).

4.- Control por Convenio: Monitoreo realizado a las descargas de un determinado EI, cuyo objetivo es controlar el Convenio de Exceso de Carga establecido con éste mediante un contrato privado, según lo señala el Punto 4.4.

5.- Control en Línea: Proceso de adquisición continua de un parámetro de emisión de una determinada actividad económica,. Este tipo de proceso podrá ser implementado para el control de exceso de carga en el marco del convenio establecido o como elemento de fiscalización por parte de la Empresa Sanitaria.

6.- Control por Muestra Puntual: Se considerará la muestra puntual como un elemento más de gestión, independiente de las horas de descarga del recinto a fiscalizar, siempre que sea posible especificar cuándo podrá ser tomada en consideración, por ejemplo a emergencias, alarma en la población, reiterados incumplimientos y mal uso de alcantarillado entre otras. Las condiciones sobre el lugar de análisis, el tipo de envase, la preservación de las muestras, el tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis y los volúmenes mínimos de las muestras, se someterán a lo establecido en la norma NCh 411/10, Calidad del Agua -Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales, vigente o última versión oficial.

7.- Cámara de Muestreo: Para cada descarga de Riles, el establecimiento fiscalizado deberá habilitar un lugar de muestreo, al que concurran sus residuos líquidos y al que puedan tener acceso los organismos a cargo de la fiscalización de esta norma. Para estos efectos, la Actividad Económica deberá construir una cámara de muestreo en la Unión Domiciliaria entre la línea de cierre y el colector público o habilitar otra instalación con libre acceso para el fiscalizador.

El prestador podrá notificar al titular del Establecimiento Industrial, la obligación que tiene de instalar una cámara de muestreo. Será aceptable como cámara de muestreo, para efectos de monitoreo aquella cámara de inspección ubicada al interior del recinto, siempre y cuando la Empresa Sanitaria la considere apta para dicha actividad y posea las facilidades de acceso.

La instalación de la cámara de muestreo será de cargo del titular del Establecimiento Industrial, por no formar parte de la unión domiciliaria de alcantarillado. La mantención de ésta será de cargo del prestador, excepto cuando el deterioro o mal funcionamiento sea por causa imputable al industrial o a sus dependientes.

0225 Vta.

La cámara deberá situarse en un lugar de acceso público, que medie entre la línea de cierre y el colector público, debiendo esta contar con la respectiva autorización municipal. El prestador podrá establecer un plazo de 60 días corridos para que se proceda a la instalación de la cámara, a aquellos Establecimientos Industriales instalados y en funcionamiento dentro del territorio operacional de la concesionaria.

Ante la negativa de un Establecimiento Industrial para instalar la cámara de muestreo y vencido el plazo señalado, el prestador podrá utilizar la facultad otorgada en el Art. 45 del D.F.L. N° 382/88.

8.- PROCOF: Procedimiento de Control y Fiscalización de Riles que efectúan las Empresas Sanitarias, tiene como principal objetivo el de establecer claramente los procesos desarrollados actualmente en el ámbito del Control y Fiscalización de Riles y contar con una herramienta que permita estandarizar los criterios de fiscalización, con el fin de hacer más eficiente dicho Proceso de Control, entregando además a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, los mecanismos de control necesarios que le permitan garantizar ante el usuario la transparencia de dicho proceso, mediante el manejo de información eficiente.

9.- Fuentes Móviles: Son aquellas que pueden desplazarse en forma autónoma desde una Actividad Económica hasta su disposición final, transportando residuos domésticos, industriales y/o peligrosos, éstos dos últimos son regulados mediante los DS N° 594/99 y DS N° 148/03 del Minsal respectivamente, por lo que su recepción debe cumplir un estricto procedimiento de seguimiento y monitoreo. Los residuos domésticos deberán descargar sólo en los puntos habilitados por la Empresa Sanitaria, así como también los residuos industriales que cumplan con los límites máximos establecidos en la presente Norma, quedando expresamente prohibida su descarga en otros lugares.

2.- Fiscalización

a) Cantidad de monitoreos.

En la actualidad, si bien la norma entrega a las empresas sanitarias la fiscalización del cumplimiento de la Norma (artículo n°7), no establece en su articulado la cantidad de monitoreos que estamos facultados a efectuar ni tampoco a facturar al establecimiento industrial.

Para tener una base mínima, proponemos se incorpore la tabla de frecuencias instruidas por la SISS mediante resolución exenta común, efectuada a cada prestador de servicios sanitarios y que además lo faculta a traspasar sus costos al establecimiento industrial según el respectivo decreto tarifario:

| Tipo de contaminación | Porcentaje |
|-----------------------|------------|
| Alta | 4 |
| Media | 2 |
| Baja | 1 |

b) Solución para empresas con reiterados incumplimientos

Como se pudo apreciar anteriormente, el nivel histórico de cumplimientos no ha podido ser incrementado puesto que ha juicio de los prestadores sanitarios las facultades de inspección y supervigilancia de la SISS no se han traducido en sanciones a los establecimientos industriales que no cumplen la norma.

De la misma manera, la difícil y poco efectiva aplicación del artículo 45 del D.F.L.Nº382/88 por parte de las empresas sanitarias refleja lo poco eficiente de esta medida para lograr que los establecimientos industriales mejoren la calidad de sus descargas y/o cumplan sus cronogramas de trabajos comprometidos para ello.

Según estimaciones de Andess, cerca del 15% de los establecimiento industriales catastrados en el país presentan incumplimientos reiterados, debiendo existir herramientas que permitan al prestador sanitaria incentivar el mejoramiento de esta situación.

Para ello se propone que los establecimientos industriales que presentan incumplimientos reiterados en determinados parámetros de emisión, propios de la actividad de un establecimiento industrial, que en ausencia o falla del proceso de tratamiento, excedan reiteradamente los límites de la norma de emisión, serán calificados como parámetros críticos de la actividad y quedarán sujetos a una frecuencia de control mayor a la establecida, pudiendo duplicarse mediante controles adicionales por parte de la empresa sanitaria, durante el periodo que el establecimiento industrial exceda dichos límites a costa del establecimiento industrial. Para salir de esta condición, deberá presentar un cronograma de trabajo y posteriormente mejorar la calidad de su efluente, demostrado a través de los controles directos hechos por el prestador sanitario.

Adicionalmente, se requiere complementar lo anterior con medidas de la SISS tendientes a aumentar procesos de sanción administrativos para aquellas empresas que no solucionen sus problemas en la calidad de sus efluentes.

Justificación ambiental medidas a) y b)

Tal como se plantean en el artículo 1 de la norma D.S.609/98, unos de los resultados esperados es proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas de descargas industriales que puedan interferir con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, obstrucción de las redes de alcantarillado o la formación de gases tóxicos o explosivos en dichos sistemas.

Incumplimientos reiterados en la red de recolección de su efluente, provoca embaucamientos en la red de recolección pudiendo aflorar aguas servidas suspendiendo la continuidad del servicio de alcantarillado con los respectivos

0226 Vta.

problemas sanitarios (olores, vectores) y de salud pública para la población (enfermedades infectocontagiosas).

Aumentos de carga a la llegada de la planta de tratamiento de aguas servidas tiene incidencia directa sobre la calidad de las aguas servidas tratadas en sus cursos receptores afectando las respectivas normas y subproductos como el lodo derivado del tratamiento secundario, afectando la normativa..

Los controles adicionales estarán focalizados en aquellas actividades económicas que se demuestre su reiterado incumplimiento según los procesos de intercambio de información con la SISS en el proceso PROCOF.

c) Mayores facultades para el prestador sanitario

La experiencia indica que alrededor de un 30% de las empresas visitadas no permiten el acceso ni entregan información. De acuerdo al análisis de la situación actual en el cumplimiento de la norma, muchos de los problemas generados por los establecimientos industriales pueden ser prevenidos o mitigados en la medida que los prestadores sanitarios posean mayores atribuciones para solicitar información, hacer exigible aspectos relacionado con sus instalaciones sanitarias interiores, datos administrativos, respaldo de las gestiones realizadas y que faciliten el monitoreo en las condiciones más representativas.

La experiencia ha demostrado que muchas de los problemas de sólidos y grasas en las redes de alcantarillado podrían prevenirse si:

- Los servicios de salud exijan las CIG al momento de extender el permiso de funcionamiento de la Actividad Económica y el cumplimiento de resoluciones tendientes a garantizar el adecuado manejo de cámaras interceptoras y sistemas de tratamiento.
- Si se hace exigible la CIG a todas aquellas actividades económicas tale como; elaboradoras de comidas rápidas, restaurantes, locales de pollos y papas fritas, pastelerías, panaderías, roticerías, o afines y similares sin calificarlas mediante carga a través de un control directo.
- Dado que la fiscalización directa recae sobre el prestador sanitario, este último debiera poder exigir el envío regular de esta información, obteniendo de esta manera antecedentes de los residuos generados, transportados y dispuestos. Otra medida puede ser incorporar la facultad del prestador de hacer exigible la mantención de cámaras de pre tratamiento, según lo establecido en sus respectivos proyectos domiciliarios.

La actual redacción del punto 6.2.2 de la norma, hace recaer en el establecimiento industrial la decisión de construir la cámara de muestreo, se propone incorporar la definición de cámara de muestreo, señalada en el punto 1

Justificación ambiental

La obstrucción de los sistemas de alcantarillado por ausencia o mal funcionamiento de cámaras de pre tratamiento en la descarga de cierto tipo de establecimientos industriales, puede generar problemas de generación de H₂S u otros gases que emanan olores molestos con las molestias a la comunidad así como grave peligro para las personas que trabajan en el sistema de recolección. Dado que la empresa sanitaria no está facultada para aplicar sanciones en estos casos, una medida adecuada es la exigencia de estos sistemas, su correcta mantención y entrega regular que lo respalde ante la incapacidad de los servicios de salud de fiscalizar dicho aspecto

3.- Cumplimiento

La experiencia de estos últimos 10 años en materia de autocontrol ha demostrado ser de un alcance limitado en materia de implementación. Pese a que establece un mínimo de muestreos al año (4), solo un número limitado de establecimientos industriales lo ejecutan de manera regular al existir claridad en su obligatoriedad y reporte. De igual forma, en muchas ocasiones no son ejecutados en condiciones representativas de máxima producción por lo que en nuestra opinión no pueden ser considerados como información válida para la evaluación del cumplimiento, siendo la herramienta única para dicha evaluación los controles directos ejecutados por el prestador sanitario. Sin perjuicio de lo anterior, han demostrado ser una buena herramienta para evaluar el correcto funcionamiento de los sistemas de tratamiento de RILes, los que deberían mantenerse con esos fines.

Se propone que la SISS:

- 1.- Mantenga las resoluciones de monitoreo ambientales existentes para las empresas que cuentan con sistemas de tratamiento de RILes en sus instalaciones
- 2.- Establezca resoluciones para establecimientos industriales que cuentan con sistemas de tratamiento sin resolución a la fecha.
- 3.- Exija su implementación a los establecimientos industriales de reiterados incumplimientos como una manera de garantizar en el tiempo el buen comportamiento de las empresas hasta que varíe su condición de cumplimiento, sin perjuicio de las acciones desarrolladas por el prestador sanitario. Para garantizar la calidad del muestreo, debe darse estricto cumplimiento a las normas de muestreo (NCh N° 411) y análisis (NCh N° 2313).

Justificación ambiental

0227 vta.

Un mejoramiento de la calidad de los efluentes favorece el cuidado de redes de recolección y correcta operación de los sistemas de tratamiento del prestador sanitario.

4.- Monitoreos especiales

Ante descargas tipo Batch o emergencias químicas donde se dificulta enormemente el muestreo del establecimiento industrial, es necesario avanzar en considerar como medio de prueba el muestreo puntual, así como la adecuada coordinación con la SISS u otro organismo dependiente del Estado que sirva como ministro de fe, para validar el punto de muestro y procedimientos adoptados que garanticen el respectivo proceso de sanción administrativa y respaldo para la aplicación del artículo 45 del D.F.L. N°382/88.

Justificación ambiental

Rápidos procedimientos de fiscalización durante este tipo de emergencias, que permitan detectar y sancionar las fuentes emisoras de manera de resguardar la salud de la población , evitando la exposición de compuestos tóxicos, inflamables y explosivos entre otros.

ANEXO N° 1MEDICIÓN DE CAUDAL EN CANAL ABIERTO

INTRODUCCIÓN

Existen diversos métodos para la determinación de caudal, las características del canal, son un factor relevante para la medición y de éstas dependerán en parte las condiciones del flujo y por consecuencia la calidad de la medición de nivel y velocidad, de la estructura hidráulica o pendiente-radio hidráulico.

Existen en el mercado una amplia variedad de modelos de equipos medidores de caudal, que se basan en distintos métodos de medición, como son: Área – Velocidad, Estructura Hidráulica, Pendiente - Radio Hidráulico y método Volumétrico. Todos ellos y sus funciones críticas están detallados ampliamente en NCh 411/10.

En este documento se hace mención general de características requeridas para cualquier medición considerada efectiva de caudal en la normativa nacional vigente.

CONDICIONES INFLUYENTES EN MEDICIÓN DE CAUDAL EN CANAL ABIERTO

En el universo industrial de Santiago existen múltiples factores asociados a una medición de caudal, a continuación se realizará un análisis de factores importantes para obtener una medición representativa y reproducible.

Sólidos presentes en el flujo, intervienen en cualquier elemento de medición.

- Ausencia de sólidos: En sondas área y velocidad (A-V), producen la pérdida de señal. En otros elementos de medición no son incidentes.
- Sólido fino en suspensión: En sondas av, producen buena recepción de señal. En otros elementos de medición no son incidentes.
- Sólido grueso en suspensión: En sondas A-V, producen recepción de señal relativamente buena. En otros elementos de medición pueden incidir en mediciones de nivel errados o generar obstrucción.

0228 vta.

- Sólido grueso sedimentado: En sondas A-V, bloqueo del eco. En otros elementos de medición pueden incidir en mediciones de nivel errados o generar obstrucción.
- Sólido fino sedimentado: En sondas A-V, bloqueo del eco en el tiempo. En otros elementos de medición pueden incidir en mediciones de nivel errados o generar obstrucción.
- Sólido mixto: En sondas A-V, producen recepción de señal relativamente buena, pudiendo bloquear el eco en el tiempo. En otros elementos de medición pueden incidir en mediciones de nivel errados o generar obstrucción.

Las características del canal, de estas dependerán en parte las condiciones del flujo y por consecuencia la calidad de la medición de nivel y velocidad.

- Paredes irregulares: Esta condición interviene en el cálculo del área.
- Fondo irregular: Esta condición interviene en la determinación de nivel y posiblemente en la laminaridad del flujo, que dependerá de la velocidad de escurrimiento.
- Pendiente: Angulo muy abierto, interviene en la velocidad del flujo.
- Pendiente: Angulo muy cerrado, interviene en la velocidad del flujo.
- Convergencia: Incidente en la forma y velocidad del flujo.
- Rugosidad: Incidente en el nivel, forma y velocidad del flujo.

EVALUACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS PARA MEDIR CAUDAL EN CANAL ABIERTO

Las características del fluido son un factor dependiente de las condiciones del canal y los sólidos. De este dependerá el tipo de flujo y de fluido, por tanto, se debe reunir como mínimo las siguientes condiciones para la evaluación de caudal en un recinto industrial.

- Un conducto con una superficie libre, que siempre esté a presión atmosférica.
- Canal abierto horizontal o que tenga una pequeña pendiente.
- Un nivel de flujo mínimo de 2 pulgadas.
- Canal regular de a lo menos 3 radanes aguas arriba y 2 radanes aguas abajo del punto a evaluar (sondas A-V).

- Canal regular de a lo menos 9 radanes del punto a evaluar (Pendiente-radio hidráulico).
- Flujo laminar.
- Ausencia de sólidos que obstruyan el eco de la sonda (A-V).
- Ausencia de caída aérea (Excepto aforo volumétrico).

DISCUSIÓN

Existen múltiples dispositivos y técnicas para la medición de caudal en canal abierto que requieren de complejas calibraciones, modificaciones de las condiciones hidráulicas en que se desea medir, o un gran aparataje y constante mantenimiento, pero todo lo anterior, no implica que sea posible medir caudal en muchos establecimientos industriales, puesto que la gran mayoría incorpora aguas servidas a sus efluentes y por consiguiente una gran cantidad de sólido grueso, las que pudieran ser contenidas en cámaras anteriores como lo indica el Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCH 411/10 – 2005, pero ¿quién asegura que no será un severo incidente en la calidad de la muestra?, además de los riesgos de producir un embancamiento parcial o total de cámaras aguas arriba.

Las sondas A-V, son un instrumento utilizado por los laboratorios de muestreo en nuestro país, porque no requieren adecuaciones para su instalación, pero si de características ambientales específicas para obtener una medición de caudal con un margen de error aceptable, dichas características generalmente no se reúnen en la mayoría de los establecimientos industriales de Santiago.

Al analizar las condiciones influyentes y evaluaciones técnicas aceptables del sector industrial de nuestra ciudad, es posible determinar que un bajo porcentaje de los EI, cumple con los requisitos mínimos para ejecutar muestra compuesta proporcional al caudal, lo que demuestra la inaplicabilidad de lo establecido en la normativa, independiente de las características de construcción de una cámara de monitoreo.

CONCLUSIÓN

0229 vta.

Las diferentes metodologías de medición presentada en tabla 2 del Manual Operativo de la Norma de Muestreo de Aguas Residuales NCH 411/10 – 2005, no dan cobertura a los requerimientos del universo industrial de Santiago y representan variados costos de implementación, según la metodología y tecnología a utilizar.

En definitiva se debe tener en cuenta que toda medición de caudal será dependiente del lugar que se pretenda medir y las condiciones del flujo a medir (nivel, pendiente, cantidad y tipo de sólidos presente).

Tabla 2: Ventajas y Desventajas de los Dispositivos de Medición de caudal

| METODOLOGÍA DE MEDICIÓN | CARACTERÍSTICAS | | ASPECTOS CRÍTICOS Y MÉTODO RECOMENDADO | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| | VENTAJAS | DESVENTAJAS | Flujos Bajos | Acumulación Sólidos | Descarga Ríl + Aguas Servidas | Existencia Dispositivos Primarios | Tuberías menores a 110 mm. |
| Área - Velocidad | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Fácil de instalar. ➢ No requiere verdedero o canaleta. ➢ No requiere estimar pendiente o rugosidad. ➢ Ajuste manual de nivel. ➢ No requiere calibración de velocidad. ➢ Realiza medidas de la profundidad y de la velocidad del flujo. | <ul style="list-style-type: none"> - Sensores no registran velocidad para niveles bajos (1 pulgada). - No aplicable para alto contenido de sólidos (obstrucción parcial o total de sensor) | Recomendado para niveles ≥ 1 pulgada. | | | | |
| Estructura Hidráulica | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Exactitud máxima bajo condiciones libres del flujo. ➢ Requiere la instalación de dispositivos primarios. ➢ Requiere solamente la medida de profundidad del flujo. ➢ Instalación verdaderos bajo costo y fácil instalación. ➢ Las canaletas auto limpiantes. | <ul style="list-style-type: none"> - Canaletas tiene mayor costo y mayor complejidad de instalación. - Verdaderos limpieza periódica. - Verdaderos no aplicables para residuos con alto contenido de sólidos. | Recomendado | Recomendado en el caso de Canaletas. | | Recomendado | |
| Pendiente - Radio Hidráulico | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Medición de altura manual en condiciones adversas a la tecnología. ➢ Requiere dato de pendiente de la superficie del agua, la altura del líquido y el factor de rugosidad, dependiente del tipo de material. ➢ Bajo costo de Equipamiento | <ul style="list-style-type: none"> - Factor de Rugosidad afectado por las condiciones internas de la tubería o canal (incrustaciones o corrosión). - Mayor complejidad de cálculo. - Mayor costo Operacional. | Recomendado | | Recomendado Solo si sólido no afecta en la medición de nivel. | | Recomendado |
| Volumétrica | <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aplicable a Bajos volúmenes de descarga. ➢ Bajo costo de equipamiento | <ul style="list-style-type: none"> - Mayor costo Operacional - Solo Aplicable en volúmenes ≤ 1.0 l/s y alturas ≥ 60 s. - Solo aplicable en descargas de Caida Libre | Recomendado | | | | Recomendado |

Cabe señalar que para cualquier metodología utilizada en la determinación de caudal, es necesario reunir condiciones ambientales específicas y la carencia de una sola de las características requeridas, invalidará la medición de cualquiera de los métodos presentados en tabla 2.

Es posible avalar que son muchos los lugares que no reúnen condiciones hidráulicas para medir caudal, puesto que las variables son diversas y en ningún caso exclusivas de la forma del canal construido, ya que los sólidos (combinación Aguas Servidas Domésticas y Riles en la mayoría de los EI) y el nivel de flujo descargado, no permiten su ejecución.

Otro aspecto no contemplado en el presente documento y de alta relevancia, son las descargas por bomba, las que por estar ligadas a impulsión mecánica, modifican la velocidad del flujo, muchas veces sobrepasando los límites de medición de velocidad de los equipos.

Por otra parte, no es posible utilizar elementos primarios o aplicar pendiente-radio hidráulico en flujos muy bajos y con alta carga de sólidos gruesos, puesto que en la mayoría de los casos terminan por obstruir el flujo y por lo tanto invalidar la medición.

FOTOS

0230 vta.



Sólidos gruesos, escurrimiento lento, bajo flujo



Sólidos gruesos, mezcla Ril - ASD



Impulsión por bombas