

**NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

TONATIUH HERRERA GUTIÉRREZ, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 40. párrafos quinto y sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis, fracciones I, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o., fracciones V y XI; 36, fracciones I y II; 37, 37 TER, 117, fracciones I, IV y V, 118, fracciones I y II; 119 y 123 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 7, fracciones V y VII, 85, 86, fracciones I, III, IV y V; 88, 88 Bis, 92, fracciones II y IV; 113 y 119, fracciones I y II de la Ley de Aguas Nacionales; 38, fracción II, 40, fracción X, 41, 47, fracción IV, 51 párrafo primero y 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; Cuarto Transitorio de la Ley de Infraestructura de la Calidad; 133, 134, 135 y 139 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, 8, fracciones III, IV y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y

**CONSIDERANDO**

Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el párrafo quinto de su artículo 40. establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley. Asimismo, en el párrafo sexto del mismo artículo, establece que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 117 establece como criterios: que la prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país, que las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo y que la participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua. Asimismo, en su artículo 118 fracciones I y II se establece que los criterios referidos serán considerados en la expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública.

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 123 establece que todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

Que la Ley de Aguas Nacionales, prevé en su Artículo 85 que las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables de realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior y mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales. En consecuencia, establece en su Artículo 88 BIS fracción II que dichas personas deben tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las normas oficiales mexicanas.

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el párrafo seis del Epílogo: Visión de 2024 “se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno”.

Que con fecha 6 de enero de 1997, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana “NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, misma que cambió de nomenclatura de conformidad con el “ACUERDO por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas para su revisión quinquenal”, que fue publicado el 23 de abril de 2003 en el Diario Oficial de la Federación, para quedar como “NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

Que la NOM-001-SEMARNAT-1996 estableció un cumplimiento gradual y progresivo conforme a los rangos de población para las descargas municipales y conforme a la carga contaminante expresada como demanda bioquímica de oxígeno5 (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST) para las descargas no municipales, cuyas fechas límite de cumplimiento vencieron para todos los casos el 1 de enero de 2010.

Que se requiere actualizar el listado de las Normas Mexicanas para el muestreo y análisis de los parámetros que se establecen como referencia para la aplicación de la presente norma, en virtud de que varias de las señaladas en la norma vigente han sido canceladas o modificadas.

Que se requiere modificar la clasificación de los cuerpos receptores y el enfoque de usos posteriores, señalados en las tablas 2 y 3 de la norma vigente para mejorar la gestión y la protección de los cuerpos de agua.

Que con base en los resultados de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RNMCA) (<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua&ver=reporte&o=1&n=nacional>), se ha identificado que al medir la calidad del agua de los cuerpos receptores con los parámetros habitualmente utilizados como es la DBO5, hay un subregistro del nivel de contaminación del agua, ya que la prueba no es capaz de detectar contaminantes orgánicos no biodegradables ni tóxicos presentes en los cuerpos de agua, provenientes de descargas como los efluentes de la plantas de tratamiento de aguas residuales, por lo que es necesaria la utilización de parámetros DQO, toxicidad y color que tienen mayor capacidad de detección de contaminantes y por lo mismo ofrecen mejores resultados para tipificar la contaminación del agua con el objeto de controlarla y reducirla.

Que el volumen y la concentración de las cargas contaminantes en los cuerpos receptores han aumentado derivado del crecimiento poblacional y de las actividades económicas, por lo que hace necesaria la modificación de los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores para su conservación.

Que los humedales en general (incluidos los Humedales de la Convención RAMSAR de Importancia Internacional o sitios RAMSAR, misma que ha sido ratificada por el estado mexicano, <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-sobre-los-humedales-de-importancia-internacional-especialmente-como-habitat-de-aves-acuaticas-ramsar>), son un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua y estratégicos para nuestro país por su riqueza biológica y los servicios ambientales que proveen. Son vulnerables a la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales, la cual causa pérdida de hábitat, erosión, sedimentación e introducción de especies exóticas. Los humedales son aguas superficiales o de poca profundidad y baja capacidad de dilución por lo que requieren condiciones particulares de descarga.

Que los ecosistemas cársticos tienen un elevado valor de uso por su contribución en el abastecimiento de agua, por sus formaciones naturales características que los hacen atractivos para la actividad turística proveyendo empleo e ingresos para la población local y por constituir un hábitat de flora y fauna endémicas. Sin embargo, la característica permeable y de rápida filtración de sus rocas hace que este ecosistema sea muy vulnerable a la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales y a la contaminación directa de los acuíferos.

Que para medir la carga orgánica contaminante en aguas con una concentración mayor a 1000 mg/L de cloruros, se debe utilizar el parámetro de Carbono Orgánico Total en sustitución de la Demanda Química de Oxígeno, ya que la salinidad interfiere en la determinación de la Demanda Química de Oxígeno, por lo que esta sustitución para dichos casos permite obtener resultados más confiables y que caracterizan mejor a la descarga de aguas residuales.

Que a efecto de que los responsables de las descargas de aguas residuales estén en condiciones de determinar la frecuencia de muestreo y análisis, así como del informe de resultados, para estar en concordancia con la Tabla 1 de la presente norma, en la que se incorporó el parámetro Carbono Orgánico Total aplicable en su análisis para aquellas descargas que presenten concentraciones mayores a 1000 mg/L de cloruros, es que se prevé este parámetro en la Tabla 4 como elemento para realizar dicha determinación.

Que a fin de dar mayor claridad y separar las especificaciones respecto a la metodología para el cálculo de promedio diario y mensual contenidas en el apartado de definiciones en la norma vigente, se reubican las mismas en el apartado de muestreo de la presente norma. Asimismo, se incluye la especificación para el cálculo de promedio diario de los parámetros *Escherichia coli* y Enterococos fecales.

Que se requieren especificaciones claras que definan una estructura que permita la colocación del equipo y material mínimo necesario para coleccionar las muestras de agua residual y con ello seguir las mejores prácticas de muestreo, al contar con las condiciones que permitan utilizar de forma adecuada el equipo y material para la toma de las muestras y mediciones en campo, así como para la preservación de la integridad de la muestra; y de la seguridad del signatario autorizado, además de definir un punto fijo de muestreo para cualquier proceso de verificación y proporcionar un acceso seguro a la descarga que se va a muestrear, generando certeza de que la muestra sea representativa y que pueda repetirse en cualquier momento con los mismos efectos y procesos para determinar las concentraciones de los parámetros previstos en la presente norma.

Que la toxicidad es un parámetro integrador que señala que existen elementos, sustancias reguladas o no reguladas, o mezclas de ellas en una descarga que pueden provocar daños a la salud humana o al medio

ambiente. Así, la medición de la toxicidad en las descargas de aguas residuales es muy importante como un medio de alerta para prevenir los riesgos ambientales y evitar análisis de una gran cantidad de sustancias que actualmente son vertidas a los cuerpos de agua sin estar caracterizadas ni normada, por lo anterior se requiere medirlo en descargas.

Que la expresión color debe considerar el concepto de “color verdadero”, esto es, el color del agua de la cual se ha eliminado la turbiedad, y que las estructuras químicas de las moléculas de colorantes resisten la exposición solar o el ataque químico, por lo que, en la mayoría de los casos, resultan también resistentes a la degradación microbiana. Se ha demostrado que ciertos colorantes pueden ser carcinogénicos y mutagénicos, además de que sus productos de degradación pueden resultar más tóxicos. El color en el agua resulta de la presencia en solución de diferentes sustancias como iones metálicos naturales, humus y materia orgánica disuelta. La expresión color se debe considerar que define el concepto de “color verdadero”, esto es, el color del agua de la cual se ha eliminado la turbiedad y que el término “color aparente” engloba no sólo el color debido a sustancias disueltas sino también a las materias en suspensión y se determina en la muestra original sin filtrarla o centrifugar y que más de diez mil diferentes tipos de pigmentos y colorantes sintéticos son usados en industrias como la textil, papelería, cosmética y farmacéutica, entre otras, y que muchas actividades industriales liberan al ambiente grandes cantidades de aguas residuales contaminadas con colorantes. La principal fuente emisora de colorantes es la industria textil.

Que se requiere establecer un procedimiento para la evaluación de la conformidad de la presente norma cuando para fines oficiales se requiera comprobar el cumplimiento de la misma, de conformidad con el Artículo 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que la publicación a consulta pública del Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales para quedar como proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación”, fue aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión celebrada, el día 19 de diciembre de 2017, a efecto de que, de conformidad con el artículo 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados en el tema, dentro de los 60 días naturales siguientes de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios ante el citado Comité, sito en Av. Ejército Nacional No. 223, Piso 16, Colonia Anáhuac, C.P. 11320, Del. Miguel Hidalgo, Ciudad de México, o al correo electrónico [aguas.residuales@semarnat.gob.mx](mailto:aguas.residuales@semarnat.gob.mx)

Que durante el plazo de sesenta días naturales el Análisis de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

Que las respuestas a los comentarios recibidos durante el periodo de consulta pública fueron publicadas el 21 de febrero de 2022, en el Diario Oficial de la Federación, en apego a lo dispuesto en el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que, habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales aprobó la presente Norma Oficial Mexicana como definitiva, en su Primera Sesión Extraordinaria celebrada el día 27 de agosto de 2021.

Que el 01 de julio de 2020 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de Infraestructura de la Calidad, misma que en su artículo Segundo Transitorio abroga la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, pero en su artículo Cuarto Transitorio establece que las Propuestas, Anteproyectos y Proyectos de Normas Oficiales Mexicanas y Estándares que a la fecha de la entrada en vigor de la citada Ley se encuentren en trámite y no hayan sido publicados deberán ajustarse a lo dispuesto en dicha Ley, su Reglamento y demás disposiciones secundarias vigentes al momento de su presentación y hasta su conclusión; por lo tanto, toda vez que el presente instrumento normativo se encontraba incorporado al Programa Nacional de Normalización 2020 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero del año 2020, y se mantiene como tema Reprogramado en el Programa Nacional de Infraestructura de la Calidad publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero del 2021, con fundamento en los citados artículos Transitorios de la Ley de Infraestructura de la Calidad deberá ajustarse a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento hasta su conclusión.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 28 fracción II, inciso d) del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el año de la clave de esta norma oficial mexicana, cambia a 2021, debido a que el instrumento regulatorio se presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales para aprobación en el presente año.

Por lo expuesto y fundado, he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-2021, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN CUERPOS RECEPTORES PROPIEDAD DE LA NACIÓN**

**PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana que preside el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, participaron los siguientes organismos:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
  - Subdirección General de Administración del Agua
  - Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento
  - Subdirección General Jurídica
  - Subdirección General Técnica
  - Coordinación General de Recaudación y Fiscalización
2. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)
  - Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos
3. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
  - Coordinación de tratamiento y calidad del agua
4. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
5. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
  - Subprocuraduría de Auditoría Ambiental
  - Subprocuraduría de Inspección Industrial
  - Subprocuraduría Jurídica
  - Dirección General de Asistencia Técnica Industrial
  - Dirección General de Control de Procedimientos Administrativos y Consulta
  - Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre
  - Dirección General de Inspección de Fuentes de Contaminación
6. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
  - Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables

**ÍNDICE**

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN
2. REFERENCIAS NORMATIVAS
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES
4. ESPECIFICACIONES
5. MÉTODOS DE PRUEBA
6. MUESTREO
7. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD
8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
9. BIBLIOGRAFÍA
10. OBSERVANCIA DE ESTA NORMA

TRANSITORIOS

APÉNDICE NORMATIVO: PUERTOS DE MUESTREO

**1. Objetivo y campo de aplicación**

La Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales.

Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación.

La Norma no aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes destinados exclusivamente para aguas pluviales ni a las descargas que se vierten directamente a sistemas de drenaje y alcantarillado municipales.

**2. Referencias normativas**

Los siguientes documentos referidos o los que los sustituyan, son necesarios para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana.

**2.1.** Norma Mexicana NMX-AA-003-1980, Aguas residuales-Muestreo (cancela a la NMX-AA-003-1975). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1980.

**2.2.** Norma Mexicana NMX-AA-005-SCFI-2013, Análisis de agua-Medición de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-005-SCFI-2000). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de abril de 2014.

**2.3.** Norma Mexicana NMX-AA-007-SCFI-2013, Análisis de agua-Medición de la temperatura en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-007-SCFI-2000). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 2014.

**2.4.** Norma Mexicana NMX-AA-008-SCFI-2016 Análisis de agua-Medición de pH en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-008-SCFI-2011). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de septiembre de 2016.

**2.5.** Norma Mexicana NMX-AA-017-1980, Aguas-Determinación de color (cancela a la NMX-AA-017-1975). Declaratoria de vigencia publicada en Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 1980.

**2.6.** Norma Mexicana NMX-AA-026-SCFI-2010, Análisis de agua-Medición de Nitrógeno Total Kjeldahl en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-026-SCFI-2001). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de marzo de 2011.

**2.7.** Norma Mexicana NMX-AA-029-SCFI-2001, Análisis de aguas-Determinación de fósforo total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-029-1981). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2001.

**2.8.** Norma Mexicana NMX-AA-030/1-SCFI-2012, Análisis de Agua-Medición de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. -Método de prueba-parte 1-Método de reflujo abierto (cancela a la NMX-AA-030-SCFI-2001). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de mayo del 2013.

**2.9.** Norma Mexicana NMX-AA-030/2-SCFI-2011, Análisis de Agua-Determinación de la demanda química de oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba-parte 2-Determinación del índice de la demanda química de oxígeno-Método de tubo sellado a pequeña escala. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 2013.

**2.10.** Norma Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015, Análisis de agua-Medición de sólidos y sales disueltas en agua naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-034-SCFI-2001). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2016.

**2.11.** Norma Mexicana NMX-AA-042-SCFI-2015, Análisis de agua-Enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y *escherichia coli*-Método del número más probable en tubos múltiples (cancela a la NMX-AA-42-1987). Declaratoria de vigencia publicada en Diario Oficial de la Federación el 18 de abril de 2016.

**2.12.** Norma Mexicana NMX-AA-051-SCFI-2016 Análisis de agua-Medición de metales por absorción atómica en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-051-2001). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016.

**2.13.** Norma Mexicana NMX-AA-058-SCFI-2001, Análisis de aguas-Determinación de cianuros totales en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-058-1982). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2001.

**2.14** Norma Mexicana NMX-AA-073-SCFI-2001, Análisis de agua-Determinación de cloruros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-073-1981). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de agosto de 2001.

**2.15.** Norma Mexicana NMX-AA-079-SCFI-2001, Análisis de aguas-Determinación de nitratos en aguas naturales, potables, residuales y residuales tratadas-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-079-1986). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación del 13 de agosto de 2001.

**2.16.** Norma Mexicana NMX-AA-093-SCFI-2018 Análisis de agua-Medición de la conductividad eléctrica en aguas naturales, residuales y residuales tratadas.-Método de prueba (cancela a la NMX-AA-093-SCFI-2000). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 2018.

**2.17.** Norma Mexicana NMX-AA-099-SCFI-2006, Análisis de Agua-Determinación de nitrógeno de nitritos en aguas naturales y residuales-Métodos de prueba (cancela a la NMX-AA-099-SCFI-1987). Declaratoria de vigencia 21 de agosto 2006.

**2.18.** Norma Mexicana NMX-AA-112-SCFI-2017 Análisis de agua y Sedimentos-Evaluación de Toxicidad Aguda con *Vibrio Fischeri*-Método de prueba (Cancela a la NMX-AA-112-1995-SCFI). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de octubre de 2017.

**2.19.** Norma Mexicana NMX-AA-113-SCFI-2012, Análisis de agua-Medición del número de huevos de helminto en aguas residuales y residuales tratadas por observación microscópica-Método de prueba (cancela

a la NMX-AA-113-SCFI-1999). Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de abril de 2013.

**2.20.** Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016 Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas (cancela a la NMX-AA-120-SCFI-2006). Apéndice normativo B, Método de referencia "Sustrato cromogénico definido y fluorogénico para determinar Enterococos en agua". Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016.

**2.21.** Norma Mexicana NMX-AA-167-SCFI-2017. Análisis de Agua-Enumeración de Organismos Patógenos: Enterococos Fecales en Aguas Naturales, Residuales, Residuales Tratadas, Salinas y Costeras-Método de Prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de junio de 2017.

Las determinaciones de Conductividad eléctrica para Enterococos fecales o *Escherichia coli*, y de Cloruros para DQO o COT no requieren la acreditación y aprobación de la entidad correspondiente.

**2.22.** ISO 7887 Third edition 2011-12-15. Water quality-Examination and determination of colour. Method B: Determination of the true colour using optical instruments, en los numerales de la NOM-001-SEMARNAT-2021 que resulten aplicables.

### 3. Términos y definiciones

Para los efectos de esta Norma se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, la Ley Federal de Derechos y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, así como las siguientes:

#### 3.1. Acta Circunstanciada:

Documento que emite la Comisión, la Procuraduría o la Unidad de Verificación en el que se harán constar en forma circunstanciada los hechos u omisiones que se hubiesen presentado durante la diligencia.

**3.2. Aguas pluviales:** Aquellas que precipitan de la atmósfera de forma natural, ya sea en forma de lluvias, nieve y/o granizo.

**3.3 Carbono Orgánico Total:** Es un indicador de la materia orgánica presente en el agua; también es conocido como la diferencia del carbono total menos el carbono inorgánico en una sola masa; y se conforma de las distintas fracciones como Carbono Orgánico Disuelto, Carbono Orgánico Purgable, Carbono Orgánico Suspendido, y Carbono Orgánico No Purgable.

**3.4. Cianuros:** Se refiere a todos los grupos CN- en compuestos cianurados que pueden ser determinados como ion cianuro.

**3.5. Color verdadero:** Es el color de la muestra debido a sustancias en forma disuelta, se mide en la muestra una vez que se eliminaron los sólidos suspendidos y pseudocoloidales para ello la muestra será filtrada o centrifugada.

**3.6. Comisión:** Comisión Nacional del Agua.

**3.7. Concentración Efectiva Media (CE<sub>50</sub>):** Concentración en la que una sustancia, materiales o mezcla de ellos, en forma pura o combinados en muestras ambientales o de proceso, genere efectos o cambios adversos en el 50% de los organismos de prueba expuestos o en el parámetro biológico seleccionado para evaluar el efecto tóxico.

**3.8. Contaminantes patógenos y parasitarios:** Son aquellos microorganismos, quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna. En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana sólo se consideran *Escherichia coli*, Enterococos fecales y los huevos de helmintos.

**3.9. Coordenadas geográficas:** Sistema de referencia que permite localizar un punto en la superficie de la tierra y que emplea para ello dos coordenadas angulares, Latitud (norte) y Longitud (oeste), expresadas en grados sexagesimales en sus tres componentes (Grados (°), minutos (') y segundos ('')) y referenciadas al Datum WGS84.

**3.10. Demanda Química de Oxígeno (DQO):** La medida del oxígeno consumido por la oxidación de la materia orgánica e inorgánica en una prueba específica.

**3.11. Dictamen de conformidad:** Documento emitido por la Procuraduría, o la Unidad de Verificación o por la Comisión que avala el cumplimiento de la presente Norma.

**3.12. Dren:** Una estructura artificial destinada al transporte de aguas nacionales y que se encuentra abierta a la atmósfera.

**3.13. Embalse:** Vaso de formación artificial que se origina por la construcción de un bordo o cortina o vaso de formación natural, ambos alimentados por uno o varios ríos, o por agua subterránea o pluvial.

**3.14. Emergencia hidroecológica:** Es un evento súbito e inesperado de evolución rápida que altera la calidad de un cuerpo de agua nacional y que pone en peligro la salud o la vida en el ecosistema acuático.

**3.15. Entidad de acreditación:** Persona moral autorizada en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para reconocer la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación, de los laboratorios de prueba, de los laboratorios de calibración y de las unidades de verificación para evaluar la conformidad.

**3.16. Estuario:** Es el tramo del curso o corriente de agua bajo la influencia de las mareas que se extiende desde la línea de costa hasta el punto donde la concentración de cloruros en el agua es igual o mayor a 250 mg/L.

**3.17. Fósforo Total:** Suma de las concentraciones de fosfatos (ortofosfatos, fosfatos condensados, otros polifosfatos, y fosfatos orgánicos).

**3.18. Grasas y Aceites:** Son los compuestos orgánicos constituidos principalmente por ácidos grasos de origen animal y vegetal, así como de hidrocarburos del petróleo que son extraídos de la muestra utilizando hexano como solvente.

**3.19. Infiltración:** Acción de introducir aguas residuales tratadas a través del suelo, siempre y cuando su fin no sea la recarga del acuífero de manera directa.

**3.20. Informe de resultados de muestreo y análisis:** Aquél que realiza un laboratorio acreditado y aprobado, ya sea en forma física y/o en sistema electrónico que para tal efecto determine la Comisión, en el cual informará el resultado de los análisis realizados en las descargas de aguas residuales.

**3.21. Interesado:** Persona física o moral legalmente establecida quien solicita voluntariamente la evaluación de la conformidad de su descarga de aguas residuales con respecto a la presente Norma.

**3.22. Laboratorio:** Laboratorio de ensayo o prueba acreditado por una entidad de acreditación y aprobado por la Comisión para la realización de muestreos y análisis a que se refiere esta Norma.

**3.23. Lago y laguna:** Vaso de formación natural o cualquier otro tipo de embalse natural que es alimentado por uno o varios ríos o agua subterránea o pluvial. En este concepto no se incluye a las lagunas que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar.

**3.24. Ley:** Ley de Aguas Nacionales (LAN).

**3.25. Límite permisible:** Valor o intervalo de valores asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en las aguas residuales descargadas en cuerpos receptores propiedad de la Nación.

**3.26. Metales:** Es la suma de las concentraciones de cada uno de los elementos en sus diferentes formas (en solución o disueltos y en suspensión). Para fines de esta norma se consideran los siguientes: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc.

**3.27. Muestra compuesta:** La que resulta de mezclar el número de muestras simples, según lo indicado en la Tabla 5. Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su colecta.

**3.28. Muestra simple:** La que se colecta por el signatario autorizado en el punto señalado en el permiso de descarga, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y en el momento del muestreo.

**3.29. Muestreo:** Es el procedimiento mediante el cual un signatario autorizado colecta un volumen de agua residual descargado por el responsable de la descarga a un cuerpo receptor propiedad de la Nación necesario para poder realizar los análisis ya sea en campo o en laboratorio según corresponda a los parámetros contenidos en esta Norma Oficial Mexicana.

**3.30. Nitrógeno Total:** Suma de las concentraciones de nitrógeno total *Kjeldahl*, nitrógeno de nitritos y nitrógeno de nitratos.

**3.31. Parámetro:** Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y/o biológica del agua.

**3.32. Parámetros básicos:** En lo que corresponde a esta Norma Oficial Mexicana se consideran los siguientes: grasas y aceites, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, carbono orgánico total, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno total *Kjeldahl*, de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/L de nitrógeno), fósforo total, temperatura y pH.

**3.33. pH:** Concentración de iones Hidrógeno expresada como logaritmo negativo que representa la acidez o alcalinidad del agua.

**3.34. Procuraduría:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

**3.35. Promedio Diario (P.D.):** Es el valor que resulta del análisis de una muestra compuesta o el resultado del promedio ponderado en función del caudal o de la media geométrica o del promedio aritmético, según corresponda al parámetro conforme a esta Norma Oficial Mexicana.

**3.36. Promedio Mensual (P.M.):** Es el valor que resulta de calcular el promedio ponderado en función del caudal de los valores que resulten del análisis de al menos dos muestras compuestas (Promedio Diario) colectadas en un mismo mes calendario. Los caudales que se deben considerar para el citado promedio ponderado serán el resultado del promedio aritmético de los caudales de las muestras simples que conforman cada una de las muestras compuestas.

**3.37. Riego:** Es la utilización del agua residual destinada a la superficie de terrenos de cultivos, esparcimiento o circulación peatonal, conformada por pastos, arbustos y otros elementos complementarios, exceptuando aquellos supuestos considerados en la NOM-003-SEMARNAT-1997.

**3.38. Secretaría:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

**3.39. Signatario Autorizado:** Es la persona autorizada por una Entidad de Acreditación, para realizar el muestreo, firmar y aprobar los informes de ensayo, emitido por el laboratorio.

**3.40. Sólidos Suspendidos Totales:** Concentración de partículas que son retenidas en un medio filtrante de microfibras de vidrio, con un diámetro de poro de 1.5 micrómetros.

**3.41. Suelo:** Cuerpo receptor de descargas de aguas residuales por riego o infiltración.

**3.42. Suelo cárstico:** Aquel de formación caliza, caracterizado por rocas carbonatadas y sulfatadas (calizas, dolomitas y yesos) con oquedades o conductos de disolución producidos por el agua subterránea al circular a través de ella.

**3.43. Toxicidad:** Potencial inherente o capacidad de una sustancia para causar efectos adversos en organismos vivos.

**3.44. Toxicidad aguda:** Es el efecto adverso que se manifiesta en los organismos de prueba, luego de exponerlos a las muestras problema por una sola vez durante un periodo de tiempo.

**3.45. Trimestre:** Es el periodo comprendido por tres meses calendario en el orden siguiente:

| Trimestre | Periodo                        |
|-----------|--------------------------------|
| Primero   | Enero, febrero y marzo         |
| Segundo   | Abril, mayo y junio            |
| Tercero   | Julio, agosto y septiembre     |
| Cuarto    | Octubre, noviembre y diciembre |

#### **3.46. Unidad de Toxicidad (UT):**

Forma de expresar el grado de toxicidad de una muestra de la cual no se conoce la concentración de las sustancias que contiene. Es aplicable a descargas y mezclas de agua residual complejas. Se calcula:  $UT = 100 / CE_{50}$ . En donde 100 es la concentración inicial de la muestra referida en por ciento.

#### **3.47. Unidades de Verificación:**

La persona física o moral que realiza actos de verificación, acreditada ante una entidad de acreditación y aprobada por la Comisión.

#### **3.48. Valor Instantáneo (V.I.):**

Es el resultado obtenido del análisis de laboratorio a una muestra simple de agua residual colectada en la descarga, con motivo de una verificación realizada por la Comisión o la Procuraduría del cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en esta norma.

#### **3.49. Visita de verificación:**

La que se efectúe con el objeto de comprobar el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana por la Procuraduría, la Comisión, o una Unidad de Verificación.

#### **3.50. Zonas marinas mexicanas:**

Son las aguas de los mares territoriales, las aguas marinas interiores, la zona contigua, la zona económica exclusiva, en la extensión y términos que fija la Ley Federal del Mar; así como las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar.

### **4. Especificaciones**

**4.1.** La concentración de parámetros básicos, así como de contaminantes patógenos y parasitarios, metales y cianuros para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, no debe exceder el valor indicado como límite permisible de acuerdo al tipo de cuerpo receptor en las Tablas 1 y 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

En caso de que existan condiciones particulares de descarga emitidas conforme a una Declaratoria de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación o que conforme a la Ley la Comisión haya establecido en los permisos de descarga con límites, parámetros adicionales o específicos en comparación con los previstos en esta Norma Oficial Mexicana, los parámetros y límites permisibles que se deberán cumplir serán los que establezcan las citadas condiciones particulares de descarga.

Los responsables de la descarga deberán comprobar de manera ordinaria en términos de lo dispuesto en el numeral 6.2, el cumplimiento de los límites permisibles establecidos para Promedio Diario y Promedio Mensual en las Tablas 1 y 2 según corresponda al tipo de cuerpo receptor. El valor instantáneo será verificado ya sea por la Comisión o la Procuraduría.



## Límites Permisibles

N.A: No Aplica  
P.M: Promedio Mensual  
P.D: Promedio Diario  
V.I: Valor Instantáneo  
NMP: Número más probable  
UpH: Unidades de pH  
UT: Unidades de Toxicidad

\* Si Cloruros es menor a 1000 mg/L se analiza y reporta DQO.  
\* Si Cloruros es mayor o igual a 1000 mg/L se analiza y reporta COT.  
\* Si la conductividad eléctrica menor a 3500 µS/cm se analiza y reporta *E. coli*.  
\* Si la conductividad eléctrica es mayor o igual a 3500 µS/cm se analiza y reporta Enterococos fecales.

Las determinaciones de Conductividad eléctrica y de Cloruros no requieren la acreditación y aprobación de la entidad correspondiente.

## Límites Permisibles para Metales y Cianuros

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| Parámetros   | P.M: Promedio Mensual  |
| medidos de   | P.D: Promedio Diario   |
| manera total | V.I: Valor Instantáneo |

**4.2.** El responsable de las descargas de aguas residuales en estuarios y humedales debe cumplir con las condiciones particulares de descarga que establezca la Comisión en términos del numeral 4.1.

**4.3.** El responsable de la descarga estará exento de realizar el análisis de alguno o varios de los parámetros que se señalan en esta Norma Oficial Mexicana, cuando demuestre a la Comisión que por las características del proceso productivo o el uso que le dé al agua, no genera o concentra los contaminantes a exentar. Para lo cual presentará la solicitud ante la Comisión, debiendo entregar la caracterización de la descarga y los Promedios Mensuales correspondientes a cada uno de los seis meses inmediatos anteriores a la presentación de su solicitud de exención, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento o la normatividad ambiental vigente. La Comisión dictaminará la procedencia o no de la exención y podrá verificar para efectos de emitir el citado dictamen así como durante la vigencia de la exención, la veracidad de la información que presentó el responsable de la descarga, para lo cual podrá realizarla directamente por ella, un tercero o a través de una Unidad de Verificación.

La exención será vigente por un periodo de hasta por tres años, siempre y cuando el generador no cambie sus procesos, insumos, tecnologías, o exista un aumento del caudal de descarga, en cuyo caso deberá notificarse a la Comisión para hacer la revisión de su exención. La autoridad podrá verificar la veracidad de lo manifestado por el usuario; en caso de falsedad el responsable quedará sujeto a lo dispuesto en los ordenamientos legales aplicables.

Los sujetos regulados podrán solicitar por escrito a la Comisión, la adecuación de sus condiciones particulares de descarga mediante el trámite de “Modificaciones técnicas de títulos de concesión y/o permisos de descarga de aguas residuales”, o bien mediante el trámite vigente que le sustituya, acompañada de los datos y requisitos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales, o la normatividad ambiental vigente.

**4.4.** En el caso de que el agua clara o de primer uso de abastecimiento registre concentración de algún contaminante en Promedio Mensual, se podrá restar de la concentración de la descarga, a excepción de los parámetros: temperatura, pH, toxicidad aguda, color verdadero, *Escherichia coli*, Enterococos fecales y huevos de helmintos siempre y cuando lo acredite a través de al menos dos análisis Promedio Diario de calidad del agua efectuados por un laboratorio, realizados en términos de lo dispuesto en los Capítulos 5 y 6.

Los informes de resultados de muestreo y análisis de agua de abastecimiento referido en el párrafo anterior realizados en un mes calendario serán válidos para los informes de resultados de muestreo y análisis de aguas residuales realizados en el trimestre al que corresponda el citado mes.

## **5. Métodos de prueba**

**5.1.** Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en esta Norma Oficial Mexicana, se deberán aplicar las normas mexicanas según corresponda, indicadas en el capítulo 2.

**5.2.** Para determinar la toxicidad aguda de las descargas de aguas residuales vertidas a cuerpos receptores, los análisis deberán efectuarse mediante muestras simples. La evaluación se realizará a través de *Vibrio fischeri* (*Photobacterium phosphoreum*). El límite permisible es menor o igual a 2 Unidades de Toxicidad (UT). Las Unidades de Toxicidad (UT), se determinan por la fórmula:

$$1 \text{ UT} = 100/\text{CE}_{50}$$

Donde:

CE<sub>50</sub> es la concentración que genera efectos adversos, letales o no letales en el 50% de los organismos de prueba expuestos o en el parámetro biológico seleccionado para evaluar el efecto tóxico.

**5.3.** El responsable de la descarga de aguas residuales debe verificar que los métodos para el muestreo y análisis utilizados por los laboratorios de prueba, sean los establecidos en el numeral 2. Referencias normativas de la presente norma.

Los laboratorios de prueba a que hace referencia el párrafo anterior, deberán ser acreditados por la entidad de acreditación y aprobados por la autoridad competente.

El responsable de la descarga podrá solicitar a la Secretaría, la autorización de métodos de prueba alternos conforme a lo establecido en la legislación aplicable en la materia.

## **6. Muestreo**

**6.1.** El responsable de la descarga realizará el monitoreo de las descargas de aguas residuales para determinar el promedio diario y el mensual, con la periodicidad establecida en el numeral 6.2 a través de un laboratorio.

**6.2.** La periodicidad de los muestreos, análisis e informe de resultados se indican en la Tabla 3 para descargas de tipo municipal y en la Tabla 4 para descargas no municipales. En situaciones que justifiquen un mayor control, como protección de fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, emergencias hidroecológicas o procesos productivos fuera de control, la Comisión podrá modificar la periodicidad de muestreo, análisis e informe de resultados.

**TABLA 3**  
**Descargas municipales**

| Rango de población            | Frecuencia de muestreo y análisis | Frecuencia de Informe de resultados de muestreo y análisis |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| Mayor de 50 000 habitantes    | MENSUAL                           | TRIMESTRAL   |
| de 10 001 a 50 000 habitantes | TRIMESTRAL                        | TRIMESTRAL   |
| de 2 501 a 10 000 habitantes  | SEMESTRAL                         | TRIMESTRAL   |

**TABLA 4**  
**Descargas no municipales\*\***

| Demanda Química de Oxígeno (toneladas/día) | Carbono Orgánico Total* (toneladas/día) | Sólidos Suspendidos Totales (toneladas/día) | Frecuencia de muestreo y análisis | Frecuencia de Informe de resultados de muestreo y análisis |
|--|---|---|-----------------------------------|--|
| Mayor a 3,0                                | Mayor a 0,75                            | Mayor a 3,0                                 | MENSUAL                           | TRIMESTRAL   |
| De 1,2 a 3,0                               | De 0,3 a 0,75                           | De 1,2 a 3,0                                | TRIMESTRAL                        | TRIMESTRAL   |
| Menor a 1,2                                | Menor a 0,3                             | Menor a 1,2                                 | SEMESTRAL                         | TRIMESTRAL   |

\*Aplica para aguas residuales con una concentración mayor a 1 000 mg/L de cloruros.

\*\* Aplicará la frecuencia de muestreo y análisis del parámetro con mayor carga contaminante.

Todo informe de resultados de muestreo y análisis deberá registrarse y firmarse en el sistema electrónico que para tal efecto la Comisión pondrá a disposición de los laboratorios, mismo que deberá firmarse a más tardar el séptimo día hábil posterior a que haya concluido el trimestre en cuestión. Para el caso de la frecuencia de muestreo e informe de resultados con carácter semestral, el registro y firma a que se refiere este párrafo será en el trimestre en que se haya realizado el muestreo.

El signatario autorizado del laboratorio deberá coleccionar las muestras simples en el número e intervalo que refiere la Tabla 5 las cuales conformarán una muestra compuesta, debiendo al menos existir dos muestras compuestas Promedio Diario durante el mes calendario para poder determinar el Promedio Mensual.

**TABLA 5**  
**Número e intervalo de muestras simples**

| Horas por día que opera el proceso generador de la descarga | Número de muestras simples | Intervalo entre colecta de muestras simples (horas) |        |
|---|----------------------------|---|--------|
|   |                            | Mínimo  | Máximo |
| Menor que 4   | 2                          | N. E.   | N. E.  |
| De 4 y hasta 8  | 4                          | 1   | 2      |
| Mayor que 8 y hasta 12                                      | 4                          | 2   | 3      |
| Mayor que 12 y hasta 18                                     | 6                          | 2   | 3      |
| Mayor que 18 y hasta 24                                     | 6                          | 3   | 4      |

N. E. = No especificado

La selección del intervalo para la colecta de las muestras simples deberá estar dentro del rango mínimo y máximo que corresponda, conforme al periodo que opera el proceso generador de la descarga en el día del muestreo.

Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su colecta.

**6.3.** La muestra simple será la que colecciona un laboratorio en el punto de descarga, en día normal de operación del proceso generador de la descarga, que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que la generan, durante el tiempo necesario y continuo para completar cuando menos un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio en el momento del muestreo.

A efecto de comprobar lo anterior, el laboratorio que colecciona las muestras solicitará al responsable de la descarga el permiso emitido por la Comisión, lo cual se asentará en el informe de resultados de muestreo y análisis, con una descripción de las condiciones o circunstancias de operación al momento de la colecta de las muestras.

La Comisión, la Procuraduría o la Unidad de Verificación, podrán recabar los documentos o la evidencia necesaria que acrediten que efectivamente las muestras simples se realizaron en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga.

El volumen de cada muestra simple necesario para formar la muestra compuesta se determina mediante la siguiente ecuación:

$$VMSi = VMC * (Qi/Qt)$$

Donde:

VMSi = volumen de cada una de las muestras simples “i”, en litros.

VMC = volumen de cada muestra compuesta necesario para realizar la totalidad de los análisis de laboratorio requeridos, en litros.

Qi = caudal medido en la descarga en el momento de coleccionar la muestra simple, en litros por segundo.

Qt = SQi hasta Qn,..., en litros por segundo.

Los resultados de pH y toxicidad aguda no deberán estar fuera del límite permisible en ninguna de las muestras simples.

**6.4.** Asimismo, el laboratorio deberá tomar las coordenadas geográficas, con el geoposicionador global, con el Datum cuyas especificaciones se encontrarán en el sistema electrónico que para tal efecto la Comisión utilice para el registro de las descargas, establecido en el segundo párrafo del numeral 6.2 y deberán incorporarse en el informe de resultados de muestreo y análisis para su correcta identificación, así como cerciorarse y reportar si el cuerpo receptor donde efectivamente se descarga el agua residual por el responsable es el autorizado en el permiso de descarga expedido por la Comisión.

**6.5.** En el caso del parámetro de pH se debe reportar el valor tomado en campo durante la colecta de cada muestra simple.

**6.6.** En el caso del parámetro de toxicidad aguda, se deben reportar los valores obtenidos de cada muestra simple.

**6.7.** En el caso del parámetro temperatura el valor Promedio Diario será el resultado del promedio aritmético de los valores tomados en campo en la colecta de cada una de las muestras simples.

**6.8.** En el caso del parámetro grasas y aceites el valor Promedio Diario será el resultado del promedio ponderado en función del caudal de los valores que resulten del análisis de cada una de las muestras simples colectadas para conformar la muestra compuesta.

Para determinar el promedio ponderado en función del caudal se deberán obtener las participaciones porcentuales “wi” del caudal de cada muestra simple “Qi” respecto de la sumatoria de los caudales de todas las muestras simples, lo cual se expresa de la siguiente forma:

$$w_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

Donde

$w_i$  = Ponderador o participación porcentual del caudal de la muestra simple “i”

$Q_i$  = Caudal medido en la descarga en el momento de coleccionar la muestra simple, en litros por segundo

Una vez obtenido el ponderador del caudal de la muestra simple “i” se deberá multiplicar por el resultado del parámetro grasas y aceites de cada muestra simple que corresponda, para posteriormente sumar todos los productos obtenidos, de acuerdo a lo siguiente:

$$PP = \sum_{i=1}^n w_i \times R_i^x$$

Donde

PP = Promedio ponderado en función del caudal del parámetro “x” expresado en miligramos por litro

$w_i$  =Ponderador o participación porcentual del caudal de la muestra simple “i”

$R_i^x$  =Resultado del parámetro “x” expresado en miligramos por litro

**6.9.** Para el caso de los parámetros *Escherichia coli* y Enterococos fecales, el valor Promedio Diario será el resultado de la media geométrica de los valores que resulten del análisis de cada una de las muestras simples colectadas para conformar la muestra compuesta.

La media geométrica de los parámetros *Escherichia coli* y Enterococos fecales se calcula con la raíz “n” del producto de los “n” resultados del parámetro que corresponda obtenidos en cada muestra simple “i”, lo cual se expresa de la siguiente manera:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$$

Donde

$\bar{x}$  = Media geométrica, como número más probable (NMP) por cada cien mililitros.

$x_i$  = Resultado obtenido en el parámetro que corresponda en cada muestra simple “i”, como número más probable (NMP) por cada cien mililitros.

**6.10.** El valor Promedio Diario de los parámetros previstos en las Tablas 1 y 2 diferentes a los señalados en los numerales del 6.5 al 6.9 será el resultado del análisis de la muestra compuesta.

**6.11.** El valor Promedio Mensual de los parámetros contenidos en las Tablas 1 y 2, será el resultado del promedio ponderado en función del caudal de los valores en Promedio Diario que resulten del análisis de al menos dos muestras compuestas colectadas en el mismo mes calendario.

Para determinar el promedio ponderado en función del caudal se deberán obtener las participaciones porcentuales “ $w_c$ ” del caudal de cada muestra compuesta Promedio Diario “ $Q_c$ ” respecto de la sumatoria de los caudales de todas las muestras compuestas, lo cual se expresa de la siguiente forma:

$$w_c = \frac{Q_c}{\sum_{c=1}^n Q_c}$$

Donde

$w_c$  = Ponderador o participación porcentual del caudal de la muestra compuesta “c”

$Q_c$  = Caudal promedio aritmético de los caudales medidos en la descarga en el momento de coleccionar cada una de las muestras simples, en litros por segundo

Una vez obtenido el ponderador del caudal de la muestra compuesta “c” se deberá multiplicar por el resultado en Promedio Diario del parámetro que corresponda a la misma muestra compuesta, para posteriormente sumar todos los productos obtenidos, de acuerdo a lo siguiente:

$$PP = \sum_{c=1}^n w_c \times PD_c^x$$

Donde

$PP$  = Promedio ponderado en función del caudal del parámetro “x” expresado en la unidad de medida que le corresponda

$w_c$  = Ponderador o participación porcentual del caudal de la muestra compuesta “c”

$PD_c^x$  = Resultado en Promedio Diario del parámetro “x” expresado en la unidad de medida que le corresponda

**6.12.** La cadena de custodia, la hoja de campo y las demás evidencias que soporten los informes de resultados de muestreo y análisis deberán mantenerse por el laboratorio para su consulta por un periodo de 5 años posteriores a su emisión, registro y firma.

**6.13.** Los responsables de la descarga de aguas residuales a cualquier cuerpo receptor deberán prever en el sitio autorizado en el permiso de descarga emitido por la Comisión, la existencia de infraestructura fija, segura y adecuada para que pueda realizarse la colecta de muestras, conforme a lo establecido en el Apéndice Normativo.

**6.14.** Cuando durante la realización de la toma de muestras se observe por parte del signatario autorizado que no se tiene flujo en la descarga, lo deberá asentar como tal en la cadena de custodia del muestreo correspondiente. Y esa muestra no debe considerarse en ninguno de los cálculos del presente capítulo.

## 7. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

**7.1.** La Comisión, la Procuraduría o las Unidades de Verificación podrán evaluar la conformidad de la presente norma a petición de parte, para fines particulares u oficiales en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**7.2.** La Secretaría por conducto de la Comisión aprobará los Laboratorios y las Unidades de Verificación, en los términos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Los Laboratorios realizarán el muestreo y el análisis de las muestras que se requieran para la evaluación de la conformidad de la presente norma.

**7.3.** La Comisión mantendrá actualizado en su página electrónica el listado de las Unidades de Verificación y los Laboratorios.

**7.4.** En caso de que la evaluación de la conformidad se realice a través de una Unidad de Verificación, ésta notificará a la Comisión el inicio de los trabajos, se coordinará con el Laboratorio seleccionado por el interesado, y deberá constatar e informar a la Comisión la siguiente información:

**7.4.1** Nombre, denominación o razón social del titular del permiso de descarga y registro federal de contribuyentes (RFC).

**7.4.2** En su caso, datos generales de contacto del representante legal (domicilio, teléfonos y correo electrónico).

**7.4.3** En el caso de personas morales, acta constitutiva o poder notarial que acredite la personalidad jurídica del representante legal en original y copia.

**7.4.4** En el caso de personas físicas, anexar original y copia de identificación oficial con fotografía.

**7.4.5** En caso de que el responsable de la descarga realice la solicitud a través de un representante legal, éste debe anexar original y copia tanto de su identificación oficial, así como de la carta poder del responsable de la descarga.

**7.4.6** Permiso de Descarga, en original o copia.

**7.4.7** Las coordenadas geográficas del punto donde efectivamente se efectúa(n) la(s) descarga(s), en términos del numeral 6.4. Los originales mencionados en este apartado son para cotejar las copias y serán devueltos de inmediato al interesado.

**7.5.** Los gastos que se originen por los servicios de evaluación de la conformidad, serán a cargo del interesado conforme a lo establecido en el Artículo 91 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

**7.6.** El proceso de evaluación se realizará mediante una visita de verificación durante la cual se levantará un acta circunstanciada que deberá ser firmada por quienes en ella intervinieron. La negativa del interesado a firmar el acta circunstanciada no afectará su validez.

**7.7.** El Laboratorio que realice el muestreo emitirá un informe de resultados de muestreo y análisis y al término de la verificación, quien realice la Evaluación de la conformidad emitirá y firmará el Dictamen de Conformidad que integrará todos los datos recabados durante las acciones de verificación y los resultados del análisis de Laboratorio.

**7.8.** Para emitir el dictamen de conformidad se debe:

**7.8.1** Solicitar al Laboratorio que realice los análisis para determinar la calidad del agua conforme a los parámetros de las Tablas 1 y 2 con las normas mexicanas y los métodos de prueba, según corresponda, listados en los capítulos 2 y 5 de esta Norma Oficial Mexicana para cada una de las muestras. En caso de utilizar algún método de prueba alternativo, se deberá mostrar la autorización que la Comisión emitió para autorizar su uso.

**7.8.2** Comparar los resultados con los límites permisibles en sus valores instantáneos o promedio diario o promedio mensual establecidos en las Tablas 1 y 2, según corresponda, a fin de evaluar el cumplimiento del numeral 4.1 de esta Norma Oficial Mexicana. En ningún día se podrá exceder los límites permisibles promedio diario que se establecen en las Tablas 1 y 2, y para el caso de verificaciones instruidas por la Comisión tampoco podrá exceder los límites permisibles en valor instantáneo.

**7.8.3** Constatar si el interesado cuenta con Condiciones Particulares de Descarga a que se refiere el numeral 4.1 y en su caso, deberá asentarse en el acta circunstanciada y se procederá a realizar la verificación conforme a dichas condiciones establecidas para la descarga.

**7.8.4** Verificar si existe la autorización expresa de estar exento de realizar los análisis de algún parámetro conforme al numeral 4.3, de lo contrario el verificador analizará todos los parámetros de esta Norma Oficial Mexicana para determinar su cumplimiento.

**7.8.5** Comprobar si el interesado demostró a la Comisión la existencia de alguna concentración promedio mensual para cualquiera de los parámetros referidos en esta Norma Oficial Mexicana en el agua clara de abastecimiento numeral 4.4, en cuyo caso se analizará en promedio mensual en cada punto de abastecimiento.

**7.8.6** Revisar que los informes de resultados de muestreo y análisis en los últimos 5 años se hayan elaborado por un Laboratorio y registrados en la Comisión con la periodicidad correspondiente, Tablas 3 y 4.

**7.8.7** Registrar y emitir el Dictamen de Conformidad en un plazo máximo de 10 días hábiles en el sistema electrónico que para tal fin la Comisión ponga a disposición en su página de internet, una vez realizada la visita de verificación, recibido el informe de laboratorio y verificados los puntos anteriores.

**7.8.8** Emitir un dictamen de conformidad favorable cuando se cumpla con las especificaciones establecidas en esta Norma Oficial Mexicana.

**7.9.** En el caso de que el dictamen de conformidad resulte no favorable, se procederá conforme a las disposiciones jurídicas vigentes.

**7.10.** El dictamen de conformidad no exime al responsable de efectuar el muestreo y análisis que se estipula en las Tablas 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana.

**7.11.** El dictamen de conformidad favorable expedido por una Unidad de Verificación será reconocido por las autoridades competentes.

**7.12.** El cumplimiento de lo establecido en el capítulo 7 de esta Norma, no sustituye a las visitas de inspección y vigilancia que la autoridad puede realizar en el ejercicio de las atribuciones que le confiere la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Federal de Derechos, y demás ordenamientos jurídicos.

**7.13.** La Comisión, es la autoridad competente para resolver controversias en la interpretación de este procedimiento de evaluación de la conformidad.

## **8. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional, por no existir esta última al momento de su elaboración.

## **9. Bibliografía**

**9.1.** Central Pollution Control Board (s.f.). *Environmental Standards. 32.0 General Standards for Discharge of Environmental Pollutants* (Junta de Control Central de Contaminación, "Estándares de Contaminación. 32.0 Estándares Generales para la descarga de contaminantes del Medio Ambiente"), India. Disponible en: <https://scclmines.com/env/ENVIRONMENTAL%20STANDARDS.pdf>.

**9.2.** SEDUE (1989). *ACUERDO por el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre, México. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4837548&fecha=13/12/1989](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4837548&fecha=13/12/1989).

**9.3.** Ministerio de Obras Públicas (1998). *D.S. No. 609/98: Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado*. D.S. No. 46/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia: Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas, Chile. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chi50299.pdf>.

**9.4.** Ministerio Secretaría General de la Presidencia (2000). *D.S. No. 90/2000: Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales*, Chile. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chi28651.pdf>.

**9.5.** Ministerio de Transporte y Obras Públicas et al. (1979). *DECRETO 253/79. Normas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas*, Uruguay. Disponible en: [https://www.aiqu.org.uy/documentos/medioambiente/dec253\\_79%20vigente.pdf](https://www.aiqu.org.uy/documentos/medioambiente/dec253_79%20vigente.pdf).

**9.6.** Ministerio de la Producción (2002). *DECRETO SUPREMO No. 003-2002-PRODUCE. Límites Máximos Permisibles y Valores Referenciales para las actividades industriales de cemento, cerveza, curtiembre y papel*, Perú. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-limites-maximos-permisibles-valores-referenciales-las>.

**9.7.** Disposición 79179/90: Vertidos industriales y especiales acogidos al régimen de Obras Sanitarias de la Nación (O.S.N.) (1990). *Norma para los vertidos de establecimientos industriales o especiales alcanzados por el Decreto 674/89, que contengan sustancias peligrosas de naturaleza ecotóxica*, Argentina. Disponible en: [http://www.ecofield.net/Legales/Residuos\\_pel/res242-93\\_SRNyAH.htm](http://www.ecofield.net/Legales/Residuos_pel/res242-93_SRNyAH.htm).

**9.8.** Environmental Guidelines. 318-6. Management of Wastewater Treatment Systems (2003). (Directrices Ambientales. 318-6. Manejo de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales), Canadá. Disponible en: <https://www.publicsafety.gc.ca/lbrr/archives/cd-318-6-gl-eng.pdf>.

**9.9.** ema (2020). *Manual de procedimientos. Evaluación y acreditación de laboratorios de calibración y/o ensayo (pruebas) con base en la norma ISO/IEC 17025 (Vigente)*. Documento MP-FP002-32 de fecha 30 de julio. entidad mexicana de acreditación, a. c., México. Disponible en: [http://consultaema.mx:75/Consultas/Pqtinformativo/MP-FP002\\_Evaluacion\\_acreditacion\\_LAB\\_2017025\\_3.pdf](http://consultaema.mx:75/Consultas/Pqtinformativo/MP-FP002_Evaluacion_acreditacion_LAB_2017025_3.pdf).

**9.10.** Presidencia de la República (s.f.). Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua (Ecuador). Disponible en: [http://industra.com/docs/ecuador\\_norma\\_calidad\\_ambiental\\_descarga\\_efluentes.pdf](http://industra.com/docs/ecuador_norma_calidad_ambiental_descarga_efluentes.pdf).

**9.11.** SEMARNAT (1998). *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre, México. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>.

**9.12.** Presidencia de la República (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio. México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019).

**9.13.** CONAGUA (2015). *Procedimiento simplificado de atención de emergencias hidroecológicas*. Comisión Nacional del Agua, Noviembre, México.

**9.14.** SEMARNAT (2020). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de julio, México. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020).

**9.15.** CONAGUA-SEMARNAT (2014). *Programa Nacional Hídrico 2013-2018*. Comisión Nacional del Agua, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 8 de abril, México. Disponible en: [http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA\\_Nacional\\_Hidrico\\_2014\\_2018\\_espa%C3%B1ol.pdf](http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA_Nacional_Hidrico_2014_2018_espa%C3%B1ol.pdf).

**9.16.** CONAFOR-SEMARNAT (2007). *Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. Manual de Obras y Prácticas*. Quinta Edición, México. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf>.

**9.17.** Ministerio del Medio Ambiente y Energía (2007). *Reglamento de vertido y reúso de aguas residuales. Decreto N° 33601 -MINAE-S. Parámetros y LMP para el reúso de aguas residuales tratadas*. Gaceta 55, alcance 18. Costa Rica. Disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cos71694.pdf>.

**9.18.** Presidencia de la República (2015). *Anexo 1 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua*. Ecuador. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Acuerdo-097.pdf>.

## **10. Observancia de esta norma**

**10.1.** La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría, por conducto de la Comisión y la Procuraduría, en el ámbito de sus respectivas competencias.

**10.2.** Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y sus respectivos Reglamentos en la materia, así como demás ordenamientos jurídicos aplicables.

## **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.** La norma oficial mexicana entrará en vigor a los 365 días naturales, posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación, con excepción de lo previsto en el Segundo, Tercero, Cuarto y Quinto Transitorios.

**SEGUNDO.** Los parámetros y límites permisibles previstos en las tablas 1 y 2, así como el Apéndice Normativo entrarán en vigor el 3 de abril de 2023.

**TERCERO.** Los parámetros y límites permisibles de color verdadero y toxicidad aguda previstos en la Tabla 1, entrarán en vigor al cuarto año de la fecha de publicación de la presente Norma Oficial Mexicana en el Diario Oficial de la Federación.

**CUARTO.** Las autoridades competentes en el ámbito de sus atribuciones, podrán elaborar Lineamientos que deberán ser publicados en el Diario Oficial de la Federación, por los cuales los sujetos regulados puedan presentar programas para el cumplimiento oportuno de la presente Norma.

**QUINTO.** Hasta en tanto entren en vigor los parámetros y límites permisibles a que se refiere el artículo Segundo Transitorio, las descargas de aguas residuales seguirán sujetándose a los numerales 4.1, 4.2, 4.3, Tablas 2 y 3 establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997 y su aclaración publicada en el mismo medio de difusión oficial del 30 de abril de 1997.

**SEXTO.** Esta Norma Oficial Mexicana cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997, a partir de su entrada en vigor con excepción de lo previsto en el Quinto Transitorio de esta norma.

**SÉPTIMO.** A efecto de dar cumplimiento al Artículo Quinto del *Acuerdo que fija los lineamientos que deberán ser observados por las dependencias y organismos descentralizados de la Administración Pública Federal, en cuanto a la emisión de los actos administrativos de carácter general a los que les resulte aplicable el artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo*, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 8 de marzo del 2017 y a lo previsto en el Artículo Octavo Transitorio de la Ley General de Mejora Regulatoria publicada en el DOF el 18 de mayo de 2018, el cual determina que *las manifestaciones de impacto regulatorio presentadas por las autoridades federales con anterioridad a la entrada en vigor de dicha Ley, serán concluidas conforme a las disposiciones aplicables vigentes a la fecha de su presentación*, se derogan obligaciones regulatorias por la eliminación de los numerales 4.2, 4.7 y 4.11 y la modificación de la Tabla 2 y del numeral 4.8 de la "Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales", publicada en el DOF el 06 de enero de 1997.

Ciudad de México, a los veintiocho días del mes de febrero de dos mil veintidós.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Tonatiuh Herrera Gutiérrez**.- Rúbrica.



**APÉNDICE NORMATIVO****PUERTOS DE MUESTREO****A 1 Clasificación de las descargas de aguas residuales.**

Para los fines del Apéndice, las descargas de aguas residuales se clasifican en función del caudal máximo registrado en el permiso de descarga correspondiente, definiéndose tres tipos:

- Caudales menores o iguales a 30 L/s.
- Caudales mayores a 30 L/s y menores de 16 000 L/s.
- Caudales iguales o mayores a 16 000 L/s.

**A 2 Especificaciones**

Componentes y ubicación del puerto de muestreo

Toda descarga de aguas residuales, de acuerdo a la clasificación indicada anteriormente, debe contar con un puerto de muestreo constituido por:

- La infraestructura de conducción
- Los dispositivos de medición
- El sitio de colecta de muestras y
- La infraestructura asociada.

El puerto de muestreo debe ubicarse en el punto más cercano al cuerpo receptor, considerando su factibilidad de construcción y acceso para el equipo y el personal que realiza actividades relacionadas con la descarga de aguas residuales; este sitio debe ser consignado en el permiso de descarga correspondiente.

**A 3 Generalidades de diseño**

Es de carácter obligatorio que toda obra relacionada con el puerto de muestreo no modifique las características de calidad y cantidad de las aguas descargadas, desde el punto generador de las mismas hasta el punto final de la descarga, en los cuerpos receptores propiedad de la Nación y sus bienes públicos inherentes. De igual manera, esta condición define un sitio preciso para el aforo y la colecta de muestras con el objeto de hacer repetible el muestreo y factible el traslado de las muestras obtenidas.

Los materiales y productos utilizados en la obra de construcción deben garantizar su resistencia a posibles fallas estructurales y posibles riesgos de impacto, para lo cual deben considerarse tanto las condiciones normales de operación como situaciones extraordinarias que pueden afectar la obra, tales como accidentes, fenómenos meteorológicos y sismos.

La infraestructura a integrar debe permitir el cumplimiento de la norma mexicana NMX-AA-003-1980 y las condiciones de muestreo y análisis de campo definidos en el presente Apéndice.

**A 4 Ubicación del puerto de muestreo**

La ubicación del puerto de muestreo debe estar en el punto geográfico en latitud y longitud más cercano al cuerpo receptor. Una vez determinado el punto de ubicación geográfica, en grados, minutos y segundos, esta localización debe presentarse a la Comisión, anexa a la solicitud del permiso de descarga. Su ubicación debe considerar las limitaciones que exigen la ocupación de zonas federales, la presencia de asentamientos urbanos y las condiciones del área en las inmediaciones del cuerpo receptor, sin afectar el paso franco, el control de avenidas, la protección de zonas inundables y el régimen hidráulico e hidrológico de los cauces y vasos de propiedad nacional.

**A 5 Infraestructura de conducción**

La obra de conducción, ya sea abierta o cerrada, debe cumplir al menos con las siguientes especificaciones:

- Evitar todo contacto entre el suelo y el agua residual y
- Permitir el flujo libre del agua residual

Estas características son obligatorias para la construcción de los registros requeridos e instalados a lo largo de la obra de conducción y para toda obra estructural que se incluya en el puerto de muestreo y que esté en contacto entre el agua a descargar y el suelo.

**A 6 Sitio de instalación**

El sitio de instalación del dispositivo de medición debe contar con un área mínima libre de 1.20 m de largo x 1.20 m de ancho que permita la toma de la lectura o aforo y el mantenimiento del dispositivo.

**A 7 Sitio de muestreo**

El usuario debe instalar en la obra de conducción una estructura que permita tomar muestras de la descarga para su análisis procedente, sin interrumpir su incorporación al punto final de la descarga, o bien ubicarse al final de la obra de conducción de manera que permita, en ambos casos, los dispositivos de medición, así como el aforo y el muestreo de la descarga de aguas residuales de acuerdo a la norma mexicana NMX-AA-003-1980; su diseño debe estar en función al caudal descargado definido en apartado A1 de este Apéndice. Una vez definido el tipo de puerto de muestreo, el personal debe poder tener acceso ininterrumpidamente a los andadores, rampas, escaleras, puentes o pasillos de acceso.

El área de muestreo debe estar permanentemente libre de obstáculos y estructuras que pongan en riesgo u obstaculicen las actividades del personal relacionadas con el puerto de muestreo.

**A 8 Puerto de muestreo para descargas de aguas residuales con caudales menores o iguales a 30 L/s (2600 m<sup>3</sup>/día).**

El puerto de muestreo debe ser construido de manera paralela a la corriente del agua residual vertida al cuerpo receptor, de tal forma que el personal que efectúe la colecta de muestras pueda realizar sus actividades sin riesgo y de acuerdo a la norma mexicana NMX-AA-003-1980; su construcción debe cumplir con los lineamientos básicos indicados en la Tabla A1.

**Tabla A1**

| <b>Puerto de muestreo para usuarios menores cuya descarga tiene un gasto máximo, menor o igual a 30 L/s (2 600 m<sup>3</sup>/día).</b> |  |
|--|--|
| Ancho mínimo   | 2,00 m   |
| Área mínima  | 5,50 m <sup>2</sup>  |
| Horizontalidad   | - 5,0% perpendicular a la corriente; el lado más alto debe ser el lado adyacente a la corriente.     |
| Superficie   | Antiderrapante con drenes para evitar encharcamientos.   |
| Nivel del puerto en caso de canales  | El nivel del piso del puerto debe estar a 0,30 ± 0,05 m por encima del nivel máximo de la corriente. |

Asimismo, se debe contar con infraestructura que permita acceso libre y seguro hacia el dispositivo de medición y el sitio de colecta de las muestras durante las 24 horas del día.

Debe contemplarse un área para el acceso a un vehículo que permita trasladar las muestras obtenidas a un laboratorio para su análisis correspondiente. La distancia del sitio de colecta al vehículo no debe ser mayor a 25 metros.

El área asignada al vehículo o instalación donde sean recibidas las muestras obtenidas para su traslado o análisis correspondiente, debe contar con un espacio mínimo de 2,0 m de ancho por 2,75 m de largo para la manipulación y embalaje de las muestras obtenidas y del equipo e instrumentos utilizados.

**A 9 Puerto de muestreo para descargas de aguas residuales con caudales mayores a 30 l/s (2600 m<sup>3</sup>/día) y menores a 16 000 l/s (1 382 400 m<sup>3</sup>/día).**

El puerto de muestreo debe construirse cumpliendo con las especificaciones del apartado A8, la Tabla A1 y los lineamientos indicados en la Tabla A2.

**Tabla A2**

| <b>Puerto de muestreo para usuarios mayores cuya descarga tiene un gasto máximo, mayor a 30 L/s (2600 m<sup>3</sup>/día) y menor a 16 000 L/s (1 382 400 m<sup>3</sup>/día).</b> |   |
|--|---|
| Barandales   | <p>Se requerirán barandales en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando la velocidad de la descarga sea mayor o igual a 1,0 m/s</li> <li>• Cuando el nivel del piso del puerto se encuentre a más de 0,50 m por encima del nivel mínimo de la corriente</li> <li>• El barandal debe cubrir la mitad de la longitud del puerto ± 10% de tolerancia</li> </ul> |

**A 10 Puerto de muestreo para descargas de aguas residuales con caudales iguales o mayores a 16 000 L/s (1 382 400 m<sup>3</sup>/día).**

Para este volumen de descarga, el puerto de muestreo debe cumplir con los requisitos necesarios que garanticen la seguridad del personal que realice actividades en dicho puerto de muestreo y cumplir con lo establecido en el numeral A9, o en su caso, cualquier otro diseño, siempre y cuando, garantice la toma de muestra y la seguridad del personal que participa en el muestreo.

Asimismo, para descargas de aguas residuales con caudales mayores a 30 L/s se debe contar con infraestructura que permita un acceso libre, seguro y franco, tanto para el personal como para el vehículo utilizado en las actividades de muestreo y aforo durante las 24 horas del día. Los accesos deben permitir la comunicación continua entre el puerto de muestreo, el sitio de aforo y el vehículo a través de andadores, rampas, escaleras, puentes o pasillos de acceso.

Para ascenso o descenso vertical se deben instalar escaleras fijas con las especificaciones de uso de acuerdo a la Tabla A3.

**Tabla A3**

| <b>ACCESO PEATONAL AL PUERTO DE MUESTREO</b><br><b>Para distancias menores de 25 m</b> |   |
|--|---|
| Andadores, rampas, puentes o pasillos de acceso peatonal                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ancho mínimo de 1,20 m</li> <li>Superficie antiderrapante</li> <li>Drenes para evitar encharcamientos</li> </ul> |

Dadas las condiciones topográficas de la ubicación del puerto de muestreo, en el caso de encontrarse éstas a profundidades o alturas mayores a 4,0 m o con pendientes mayores a 30, donde la manipulación del material y equipo requerido para llevar a cabo las mediciones de aforo y muestreo ponga en riesgo la integridad física del personal que lo lleve a cabo, se debe considerar:

- La instalación de un sistema de poleas, con la resistencia suficiente para cargas mínimas de 25 kg.
- La instalación de ganchos de seguridad para el personal, la manipulación y traslado del material.
- La instalación de montacargas alternativamente a escaleras.
- El barandal debe estar a una altura de 90 cm  $\pm$  10 cm;
- Las barandas deben estar colocadas a una distancia intermedia entre el barandal y la paralela formada con la altura media del peralte de los escalones. Los balaustres deben estar colocados, en este caso, cada cuatro escalones.

Cuando la distancia al puerto de muestreo se cubra por vía terrestre y sea mayor a 25 m, el usuario debe contar con la infraestructura necesaria para la circulación libre y segura de un vehículo con el personal, equipo e instrumentos de muestreo.

Si la ubicación del puerto de muestreo requiere de otro medio de transporte que no sea el terrestre, el usuario debe contar con la infraestructura necesaria que permita el acceso y transporte del personal y equipo en forma segura.

#### **A 11 Señalizaciones**

Se deben instalar en el puerto de muestreo señalizaciones de localización e información, así como de advertencia sobre las medidas de seguridad que debe seguir el personal que realiza la colecta de muestras. La información básica que debe incluir este señalamiento se encuentra definida en la Tabla A4.

**Tabla A4**

| <b>IDENTIFICACIÓN DEL PUERTO DE MUESTREO</b> |   |
|--|---|
| En el puerto de muestreo                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar la señalización dentro de las instalaciones del usuario, en un lugar que asegure que la misma no pueda ser sujeta a vandalismo</li> <li>Nombre usuario</li> <li>Número de permiso de descarga</li> <li>Denominación de acuerdo al permiso de descarga</li> <li>Nombre del cuerpo receptor</li> <li>Tipo de cuerpo receptor (según la Ley Federal de Derechos)</li> <li>Volumen autorizado anual y diario en m<sup>3</sup>/año y m<sup>3</sup>/día y</li> <li>Localización geográfica en coordenadas del punto de la descarga: latitud y longitud en grados (°), minutos (') y segundos (").</li> </ul> |

#### **A 12 Puertos existentes**

En caso de que exista previamente un puerto de muestreo que permita la segura y representativa colecta de la muestra, se someterá a consideración de la autoridad si cumple con los requisitos para su adecuado uso.

