

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Al margen superior izquierdo dos escudos que dicen: **GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.- México.- la Ciudad de la Esperanza.- JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.**)

AVISO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PROYECTO DE NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL PROY-NADF-004-AMBT-2004, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES DE MEDICIÓN Y LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA VIBRACIONES MECÁNICAS, QUE DEBEN CUMPLIR LOS RESPONSABLES DE FUENTES EMISORAS EN EL DISTRITO FEDERAL.

Claudia Sheinbaum Pardo, Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 1º, 2º, 15 fracción IV, 16 fracciones I, II y IV, 26 fracciones, III, IV y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 6 fracción II, 9 fracciones IV, VII, XLII y XLVI, 36 a 41 de la Ley Ambiental del Distrito Federal, tiene a bien expedir el siguiente proyecto de norma ambiental para el Distrito Federal PROY-NADF-004-AMBT-2004 que establece las condiciones de medición y los límites máximos permisibles para vibraciones mecánicas, que deben cumplir los responsables de fuentes emisoras en el Distrito Federal, mismo que fue aprobado por el Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal, en su sesión ordinaria 01-04, efectuada el siete de junio de 2004.

El presente Proyecto de Norma Ambiental para el Distrito Federal, se expide para consulta pública, a efecto que dentro de los siguientes 30 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, los interesados presenten sus comentarios por escrito al citado proyecto; se deben dirigir a la Presidencia del Comité e ingresarse en la Dirección General de Regulación y Vigilancia Ambiental, sito en Agricultura No. 21 Planta Baja, Colonia Escandón, C.P. 11800, Delegación Miguel Hidalgo México, D.F; para que en los términos de la citada Ley Ambiental sean considerados.

Prefacio

Por acuerdo del Comité de Normalización Ambiental del Distrito Federal, y derivado de la aceptación de la Recomendación 002/2002 emitida por la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, el 2 de diciembre de 2002, el Comité aprobó la creación de un Grupo de Trabajo para discutir un proyecto de norma para regular la emisión de vibraciones mecánicas e instruyó a su Secretario Técnico para publicar la convocatoria respectiva en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, y tres periódicos de mayor circulación, acto realizado el 7 de enero de 2003. Una vez cumplidos los plazos y procedimientos citados en la convocatoria pública, se instaló el Grupo de Trabajo el 20 de enero de 2003, dicho grupo se integró por representantes de las dependencias, órganos desconcentrados, organismos descentralizados, instituciones y empresas que se detallan a continuación:

Dependencias, Órganos Desconcentrados, Organismos Descentralizados:

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal;
Dirección de Verificación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal;
Servicios de Salud Pública del Distrito Federal, Secretaría de Salud del Distrito Federal;
Delegación Coyoacán;
Delegación Cuajimalpa;
Delegación Cuauhtémoc;
Delegación Iztapalapa;
Delegación Tlalpán;
Delegación Xochimilco.

Instituciones:

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, Instituto Politécnico Nacional;
Unidad de Ecología Vegetal de Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México;
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares;
Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología.

Asociaciones y empresas:

Coalición Huehuetlatolli de Ciudadanos Independientes A.C.;
Cuper Equipos S.A. de C.V.;
Despacho Arq. Agustín Pedro Rodríguez de la Rosa;
Grupo Servicon, S. A. de C.V.;
Ik'Atl S.A. de C.V.;
Ingeniería Acústica Spectrum S.A. de C.V.;
Servicios de Higiene y Ecología Industrial (SHEISA);
Soluciones Integrales en Acústica S.A. de C.V.

Que con base en lo anterior, he tenido a bien expedir el siguiente:

AVISO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PROYECTO DE NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL PROY-NADF-004-AMBT-2004, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES DE MEDICIÓN Y LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA VIBRACIONES MECÁNICAS, QUE DEBEN CUMPLIR LOS RESPONSABLES DE FUENTES EMISORAS EN EL DISTRITO FEDERAL.

ÍNDICE

1. Introducción
2. Objeto
3. Ámbito de validez
4. Definiciones
5. Equipo de medición y accesorios
6. Condiciones de medición
 - 6.1 Reconocimiento del sitio de medición
 - 6.2 Punto de medición
 - 6.3 Especificaciones para la medición
7. Evaluación de la vibración
 - 7.1 Evaluación básica de la vibración
 - 7.2 Evaluación de vibraciones transitorias
 - 7.3 Tiempo de medición
8. Límites máximos permisibles
9. Informe General de Vibraciones Mecánicas
 - 9.1 Descripción
 - 9.2 Plano de ubicación
 - 9.3 Equipo de medición
 - 9.4 Mediciones
 - 9.5 Evaluación
10. Observancia
11. Vigencia

1. Introducción

La composición de usos de suelo que en algunos sitios combinan actividades de servicios, comerciales e industrial con usos habitacionales ha impactado negativamente en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Se generan diversas molestias entre la población, como el caso de actividades que incluyen en su operación, maquinaria y equipo generadores de vibraciones mecánicas. El número de quejas y denuncias en esta materia ha ido en aumento. Por lo que el objetivo fundamental del presente instrumento es fortalecer el marco jurídico ambiental, para realizar acciones de prevención, control y mitigación de vibraciones en el Distrito Federal, así como promover mejoras a la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

2. Objeto

Establecer especificaciones del equipo, las condiciones de medición y los límites máximos permisibles que deben cumplir los responsables de las fuentes emisoras de vibraciones mecánicas.

3. Ámbito de validez

La presente norma ambiental rige en el territorio del Distrito Federal y aplica a aquellas fuentes emisoras que por su giro o actividad incluyan en su operación maquinaria y equipo que generen vibraciones mecánicas en los sitios o inmuebles aledaños, que causen molestia o deterioren la calidad de vida de sus habitantes y del medio ambiente.

4. Definiciones

Además de las definiciones incluidas en la Ley Ambiental del Distrito Federal, se entenderá por:

- 4.1 **Aceleración raíz cuadrática media ponderada [m/s²], símbolo a_w** : Es la magnitud de la vibración calculada a partir de la ponderación de las frecuencias contenidas en el intervalo de 1 Hz a 80 Hz.
- 4.2 **Acelerómetro**: Es el transductor que convierte el movimiento mecánico en una señal eléctrica equivalente, misma que puede ser de tensión, carga o intensidad de corriente.
- 4.3 **Analizador de señal**: Es un instrumento que permite medir variables eléctricas separándolas en componentes de diferentes frecuencias y que incluye filtros ya sea digitales o analógicos para realizar la separación de la señal temporal en sus diferentes componentes, en el dominio de la frecuencia; el instrumento puede estar implementado en un equipo dedicado, o bien mediante computadoras con tarjetas de adquisición de datos o sismógrafos entre otros, que cumplan las funciones descritas.
- 4.4 **Calibrador de acelerómetros**: Instrumento que genera una vibración de amplitud y frecuencia conocidas. Se emplea para la verificación en campo de sistemas de medición de vibraciones.
- 4.5 **Condiciones normales**: Situación de operación estable, misma que se determina a través del comportamiento de variables tales como el ritmo de operación y producción, número de máquinas y equipos en operación ordinaria, programa de mantenimiento, demanda de productos o subproductos que en su caso representen una jornada laboral de trabajo o un día ordinario de actividades.
- 4.6 **Fuente emisora**: Aquellas fuentes fijas que se ubiquen en el Distrito Federal en los términos de la Ley Ambiental del Distrito Federal, así como los bienes inmuebles que por la maquinaria, equipos o instalaciones que se encuentren en ellos, o por las actividades que en ellos se realicen, emitan de forma continua o discontinua vibraciones mecánicas, con excepción de las obras de construcción, instalación, modificación, ampliación, reparación y demolición, así como las obras públicas.
- 4.7 **Informe General de Vibraciones Mecánicas**: Informe técnico de medición de vibraciones mecánicas que contiene la identificación de la fuente emisora, las condiciones de medición, las lecturas realizadas y la evaluación de la vibración, para fines de esta norma se entenderá por **Informe General**.
- 4.8 **Punto de Medición**: Sitio específico en el cual se coloca el acelerómetro con la finalidad de determinar el valor de la vibración a la cual se encontraría expuesta una persona situada en ese lugar.
- 4.9 **Secretaría**: La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- 4.10 **Vibración**: Variación, con respecto al tiempo, de la amplitud de una onda (desplazamiento, velocidad y aceleración) que describe el movimiento o posición de un sistema mecánico, cuando la amplitud es alternativamente mayor y menor a algún valor promedio o referencia.

4.11 **Valor de la Dosis de Vibración** [$m/s^{1.75}$], símbolo *VDV* : Parámetro empleado para cuantificar un tipo de exposición humana a la emisión de vibraciones mecánicas.

5. Equipo de medición y accesorios

5.1 Los equipos y accesorios mínimos para la medición de vibraciones mecánicas son:

- a) Analizador de señal;
- b) Acelerómetro;
- c) Cables y accesorios de montaje y acoplamiento en diversas superficies;
- d) Cronómetro integrado al instrumento o bien un reloj;
- e) Medidor de longitud;
- f) Calibrador de acelerómetros.

5.2 El analizador de señal, para fines de la presente norma, debe contener filtros para frecuencias en el intervalo de 1 Hz a 80 Hz, como mínimo y el acelerómetro deberá tener una sensibilidad de por lo menos $50 mV/(m/s^2)$.

5.3 El analizador de señal, el acelerómetro y su calibrador deben calibrarse periódicamente, según lo establezca la legislación aplicable y contar con trazabilidad demostrable a los patrones nacionales correspondientes.

5.4 La calibración del acelerómetro y el analizador de señal debe realizarse en el intervalo de 1 Hz a 80 Hz y debe incluir al menos la frecuencia que proporcione el calibrador empleado.

5.5 En el montaje del equipo se debe cuidar que:

- a) El montaje y acoplamiento del equipo se realice conforme a las instrucciones del fabricante;
- b) El analizador de señal se apoye en una superficie firme y que su ubicación no interfiera con el punto de medición;
- c) Antes de iniciar la medición se deberá comprobar que exista contacto mecánico entre la superficie del punto de medición y la base del acelerómetro;
- d) Se deberá cuidar que el acoplamiento de cables y accesorios no induzca desviaciones a la medición.

5.6 Previo a cada medición y al final de la misma se deberá realizar una verificación de campo al analizador de señal y su acelerómetro, empleando para ello el calibrador de vibración, cuando la lectura posterior a la medición varíe más del 5 % respecto a la lectura anterior a la medición, la medición deberá ser repetida.

6. Condiciones de medición

6.1 Reconocimiento del sitio de medición

6.1.1 Se debe realizar un reconocimiento conforme a los requisitos establecidos en el Informe General solicitado en la presente norma, para establecer las condiciones de funcionamiento de la fuente emisora.

6.1.2 Una vez realizado el reconocimiento, se debe elaborar un plano o croquis conforme a las especificaciones solicitadas en el Informe General.

6.2 Punto de medición

6.2.1 El punto de medición debe ubicarse observando por lo menos uno de los siguientes criterios:

- a) En los sitios o inmuebles donde existan denuncias o quejas de molestias ocasionadas por vibraciones mecánicas debe ubicarse un punto de medición en el lugar donde los habitantes señalen que perciben la mayor cantidad de vibraciones mecánicas;

- b) En los casos en que no exista denuncia o queja y el responsable de la fuente emisora necesite realizar mediciones de vibraciones mecánicas al ambiente, se debe utilizar como punto de medición el sitio o inmueble donde sensorial o instrumentalmente, se detecte la mayor emisión de vibraciones mecánicas.

- 6.2.2 En los casos de denuncia o queja por molestia o afectación de la calidad de vida, el Punto de Medición debe ubicarse en el lugar donde los habitantes señalen que perciben la mayor molestia.
- 6.2.3 En todos los casos, el Punto de Medición debe ubicarse a más de un metro de la colindancia de la fuente emisora o el predio que la contenga.
- 6.2.4 El Punto de Medición debe identificarse claramente en el plano o croquis, contenido en el Informe General.

6.3 Especificaciones para la medición

- 6.3.1 Para efectos de la presente norma, la medición de la emisión de vibraciones mecánicas en cada Punto de Medición deberá considerar los siguientes estados de operación:
- a) La fuente emisora deberá operar en condiciones normales;
- b) La fuente emisora deberá estar sin operar.
- 6.3.2 La medición debe realizarse en el intervalo de frecuencias de 1 Hz a 80 Hz y deberá registrarse en unidades de aceleración (m/s^2) en caso de emplear otras unidades, se deberá realizar la conversión a las unidades solicitadas.
- 6.3.3 Para cada Punto de Medición se debe medir la vibración mecánica en los siguientes ejes ortogonales:
- a) Eje X, dirección horizontal, paralelo a la colindancia;
- b) Eje Y, dirección horizontal, perpendicular a la colindancia;
- c) Eje Z, dirección vertical.

7 Evaluación de la vibración

7.1 Evaluación básica de la vibración

- 7.1.1 Debe obtenerse la magnitud de la vibración (m/s^2) en el intervalo de 1 Hz a 80 Hz. en cada uno de los ejes ortogonales de los puntos de medición, para calcular la magnitud de la vibración deberá utilizarse la aceleración raíz cuadrática media ponderada conforme a la siguiente ecuación:

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2}$$

donde:

$a_w(t)$) aceleración ponderada instantánea en metros por segundo al cuadrado [m/s^2];
 T es la duración de la medición, expresada en segundos.

7.2 Evaluación de vibraciones transitorias

- 7.2.1 En caso donde la evaluación pueda subestimar el fenómeno, especialmente aquellas que contienen impactos o vibraciones transitorias, será necesario evaluar la dosis de vibración a la cuarta potencia ($m/s^{1.75}$) conforme a la siguiente ecuación:

$$VDV = \left\{ \int_0^T [a_w(t)]^4 dt \right\}^{1/4}$$

donde:

$a_w(t)$ aceleración ponderada instantánea en metros por segundo al cuadrado [m/s²];
 T es la duración de la medición, expresada en segundos.

7.3 Tiempo de medición

7.3.1 El tiempo de medición empleado debe ser tal que asegure se incluyan los valores típicos de vibración que se pretenden evaluar, no pudiendo, en ningún caso ser inferior a 300 segundos en cada uno de los ejes de medición.

8 Límites máximos permisibles

Los límites máximos permisibles considerados en la presente norma se refieren a la percepción y al confort de las personas expuestas a vibraciones mecánicas en los sitios o inmuebles aledaños a la fuente emisora.

8.1 El límite máximo permisible de la magnitud de la vibración mecánica para cada uno de los ejes ortogonales considerados en esta norma serán los siguientes:

Límites máximos permisibles para aceleración raíz cuadrática media ponderada		
Eje Z, dirección vertical	Eje X, dirección horizontal, paralelo a la colindancia	Eje Y, dirección horizontal, perpendicular a la colindancia
0,015 m/s ²	0,015 m/s ²	0,015 m/s ²

8.2 El límite máximo permisible para el valor de dosis de vibración en el Punto de Medición será de 0,26 m/s^{1.75} que corresponde a un periodo de operación de ocho horas.

9 Informe General de Vibraciones Mecánicas

9.1 Descripción

El informe debe incluir la identificación de la fuente emisora y deben contener:

- Nombre, denominación o razón social;
- Nombre del propietario, poseedor o representante legal, en su caso;
- Registro Federal de Contribuyentes;
- Domicilio;
- El giro o actividad;
- Uso de suelo;
- Horario de funcionamiento y turnos de operación, en su caso;
- Las características de operación normales y extraordinarias, en su caso;
- La relación y descripción de los equipos, maquinaria, procesos y actividades relacionados con la emisión de vibraciones mecánicas.

9.2 Plano de ubicación

El informe debe incluir un plano o croquis que contenga al menos:

- La ubicación exacta;
- Los inmuebles colindantes y los sitios relacionados con la queja o denuncia, cuando exista;

- c) Calles y avenidas colindantes, en su caso;
- d) Ubicación e identificación clara de los equipos y maquinaria pertenecientes a la fuente emisora;
- e) La ubicación de los puntos de medición, debidamente identificados.

9.3 Equipo de medición

El informe debe incluir los siguientes datos del equipo:

- a) Marca, modelo y número de serie del analizador de señal;
- b) Marca, modelo y número de serie del acelerómetro;
- c) Marca, modelo y número de serie del calibrador de acelerómetro;
- d) Documento de calibración de los instrumentos en los términos del punto 5.3 de la presente norma.

9.4 Mediciones

El Informe debe incluir las mediciones realizadas con al menos la siguiente información de cada una de ellas:

- a) Fecha y hora;
- b) Nombre del responsable que la realizó;
- c) Nomenclatura de identificación del Punto de Medición;
- d) Eje al que corresponde;
- e) Tiempo de medición empleado;
- f) Observaciones, cuando sea necesario;
- g) Las mediciones realizadas, en medio electrónico e impreso.

9.5 Evaluación

El Informe incluirá la memoria de cálculo para obtener la evaluación de la magnitud de la vibración en cada uno de los ejes de los Puntos de Medición, considerados de acuerdo a esta norma, así como la magnitud de la dosis de vibración a la cuarta potencia, cuando sea necesario evaluarla.

10 Observancia

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, será la responsable de vigilar, en los términos de la Ley Ambiental del Distrito Federal, la observancia de la presente Norma Ambiental.

11 Vigencia

La presente Norma Ambiental para el Distrito Federal entrará en vigor al día siguiente de su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diecisiete días del mes de enero de dos mil cinco.

LA SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE

(Firma)

CLAUDIA SHEINBAUM PARDO
