

**NORMA TÉCNICA QUE ESTABLECE LOS LÍMITES
PERMISIBLES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES
FIJAS Y FUENTES MÓVILES**

LIBRO VI ANEXO 5

INTRODUCCIÓN

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstas, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- Los límites permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.
- Medidas de prevención y mitigación de ruidos
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.

1 OBJETO

La presente norma tiene como objeto el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los límites de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y los métodos de medición de estos niveles de ruido.

El ámbito de aplicación de esta norma es nacional, para ruido ambiental, al exterior de las fuentes fijas de emisión, así como para las emisiones de ruido de escape generadas por las fuentes móviles

2 DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

2.1 Decibel (dB)

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

2.2 Fuente Fija

En esta norma, la fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

2.3 Generadores de Electricidad de Emergencia

Para propósitos de esta norma, el término designa al conjunto mecánico de un motor de combustión interna y un generador de electricidad, instalados de manera estática o que puedan ser transportados e instalados en un lugar específico, y que es empleado para la generación de energía eléctrica en instalaciones tales como edificios de oficinas y/o de apartamentos, centros comerciales, hospitales, clínicas, industrias. Generalmente, estos equipos no operan de forma continua. Esta norma no es aplicable a aquellas instalaciones de generación de energía eléctrica destinadas al sistema nacional de transmisión de electricidad, y que utilizan tecnología de motores de combustión interna.

2.4 Fuente móvil

Para efectos de la presente Norma, se entiende por fuentes móviles a los vehículos de transporte de pasajeros o de carga en carretera ("on road"), tales como automóviles, furgonetas, buses, busetas, camiones, camionetas, motocicletas.

2.5 Incertidumbre de medición

Parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que pudieran ser razonablemente atribuidos a la magnitud a medir. El parámetro puede ser, por ejemplo, la desviación típica (o un múltiplo de ésta), o la amplitud del intervalo de confianza. Se entiende que el resultado de la medición es el mejor estimado del valor de la magnitud a medir y de todos los componentes de la incertidumbre que contribuyen a la dispersión, incluyendo aquellos que surgen de los efectos sistemáticos tales como los componentes asociados con las correcciones y los patrones de referencia.

2.6 Isófonas

Se entiende por isófona a la curva que representa un nivel de ruido constante medido a lo largo de una zona de estudio, en forma simultánea y en continuo.

2.7 Mapas de ruido ambiental

Se entiende por mapa de ruido ambiental, a la representación espacial de los datos de una situación acústica existente o pronosticada en función de las mediciones realizadas, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona. Responden a datos obtenidos en mediciones simultáneas y en continuo, en diferentes puntos de una urbe. Los mapas de ruido ambiental se conocen también como mapas de niveles sonoros, representados a través de isófonas, elaborados a partir de los niveles de ruido calculados en puntos receptores a lo largo de la zona de estudio, previamente delimitada, lo que determina la calidad acústica de una ciudad o población.

2.8 Nivel de Presión Sonora

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

$$NPS = 20 \log_{10} \left[\frac{PS}{20 * 10^{-6}} \right]$$

Donde *PS* es la presión sonora expresada en pascales (N/m²).

2.9 Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

2.10 Nivel de Presión Sonora Corregido

Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas en la presente norma.

2.11 Receptor

Persona o personas afectadas por el ruido.

2.12 Respuesta Lenta

Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

2.13 Ruido Ambiental

Ruido presente en el ambiente exterior y de intensidad mensurable, compuesto usualmente por sonidos de varias fuentes fijas y móviles cercanas y lejanas.

2.14 Ruido Estable

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.15 Ruido de Fondo

Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación; es decir, mide el ruido ambiental debido al medio circundante.

2.16 Ruido Fluctuante

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.17 Ruido Imprevisto

Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.

Ruido residual

El ruido residual es considerado el menor valor de ruido en una determinada área en ausencia de cualquier fuente emisora.

2.18 Zonas Críticas

Son las áreas aledañas a la parte exterior de la colindancia del predio de la fuente fija donde ésta produce las mayores emisiones de energía acústica en forma de ruido. Se deberán identificar con las siglas ZC.

2.19 Zonas Hospitalarias y Educativas

Son aquellas en que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora del día.

2.20 Zona Residencial

Aquella cuyos usos de suelo permitidos, de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, corresponden a residencial, en que los seres humanos requieren descanso o dormir, y en que por tanto la tranquilidad y serenidad son esenciales.

2.21 Zona Comercial

Aquella cuyos usos de suelo permitidos son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar, y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo.

2.22 Zona Industrial

Aquella cuyo uso de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

2.23 Zonas Mixtas

Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en la que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en la que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales.

3 CLASIFICACIÓN

Esta norma establece los límites máximos permisibles de ruido. La norma establece la presente clasificación:

1. Límites máximos permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles
 - a. Límites máximos permisibles de ruido
 - i. Consideraciones generales
 - b. De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija
 - c. Consideraciones para generadores de electricidad de emergencias
 - d. Medidas de Prevención y Mitigación de Ruidos
 - e. Ruidos producidos por vehículos automotores

4 REQUISITOS

4.1 Límites máximos permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas

4.1.1 Límites máximos permisibles de ruido

4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq} , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.

TABLA 1
LÍMITES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	LÍMITES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	55	45
Zona Residencial	60	50
Zona Residencial mixta	65	55
Zona Comercial	65	55
Zona Comercial mixta	70	60
Zona Industrial	75	65
Zonas de Preservación de Hábitat	60	50

4.1.1.2 Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en esta norma.

4.1.1.3 Para evaluar la fuente fija de emisión de ruido, se debe aplicar el siguiente procedimiento:

- a) un reconocimiento inicial para la determinación de los puntos de muestreo;
- b) una medición de campo;
- c) un procesamiento de datos de medición y;
- d) elaboración de un informe de medición.

4.1.1.4 Para fines de verificación de los límites de presión sonora equivalente estipulados en la Tabla 1, emitidos desde la fuente de emisión de ruidos objeto de evaluación, las mediciones se realizarán en la parte exterior del predio donde se encuentra la fuente fija, sea en la posición física en que se localicen los receptores externos, o en el límite de propiedad donde se encuentra ubicada la fuente evaluada.

4.1.1.5 En las áreas rurales, los límites de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].

4.1.1.6 Las fuentes fijas emisoras de ruido deberán cumplir con los límites máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor, para lo cual el regulado deberá obtener de la administración municipal correspondiente, el certificado que indique la zona específica en la que se encuentra funcionando la fuente fija.

4.1.1.7 En aquellas situaciones en que se verifiquen conflictos en la definición del uso de suelo, para la evaluación de cumplimiento de una fuente fija con el presente reglamento, será la Entidad Ambiental de control correspondiente la que determine el tipo de uso de suelo descrito en la Tabla 1.

4.1.1.8 Los niveles de ruido o sonidos provenientes de equipos de amplificación u otros desde el interior de locales destinados, entre otros fines, para viviendas, comercios, servicios, discotecas y salas de baile, deberán cumplir con los límites de presión sonora equivalente determinados para cada zona y en los horarios establecidos en la presente norma.

4.1.1.9 Se deberán respetar las normas y usos que exige la convivencia, de manera que no causen molestias que perturben de forma inmediata y directa la tranquilidad de los vecinos, impidan el descanso o el normal desenvolvimiento de las actividades propias del ambiente receptor. Se debe preservar el buen vivir de los habitantes de las zonas receptoras.

4.1.1.10 Consideraciones generales:

- a) La Entidad Ambiental de Control otorgará la respectiva autorización o criterio favorable de funcionamiento para aquellos locales comerciales que utilicen amplificadores de sonido y otros dispositivos que produzcan ruido en la vía pública.
- b) En proyectos que involucren la ubicación, construcción y operación de aeródromos públicos o privados, el promotor del proyecto proveerá a la Entidad Ambiental de Control el debido estudio de impacto ambiental, el cual requerirá demostrar las medidas técnicas u operativas a implementarse a fin de alcanzar cumplimiento con la presente norma para límites de ruido. Además, el estudio evaluará cualquier posible o potencial afectación, no solamente para seres humanos, sino también para flora y fauna.

- c) Los Gobiernos autónomos de aplicación responsable deberán controlar el uso de alarmas en vehículos y edificaciones, así como campanas o artefactos similares cuando su nivel sonoro esté por encima de las especificaciones del fabricante y/o su funcionamiento exceda en diez minutos consecutivos o más de operación.
- d) La operación de equipos de construcción, demolición y reparación de obras públicas y privadas, deberá cumplir estrictamente con los valores establecidos en esta Norma por zonas, para su funcionamiento en horario nocturno. Para domingos y días feriados, funcionarán con los valores establecidos en esta Norma para horario nocturno.
- e) Las entidades de control respectivas, vigilarán que ninguna persona o entidad promueva la venta o adquisición de cualquier producto mediante el uso de bocinas o sistemas de amplificación en áreas residenciales o de tranquilidad, así como el uso de sistemas de altoparlantes o bocinas instalados fijos o en vehículos, con cualquier fin, que excedan los límites establecidos por esta Norma.
- f) La Entidad Ambiental de Control establecerá los mecanismos necesarios para evitar la instalación y funcionamiento de circos, ferias y juegos mecánicos en sitios colindantes a establecimientos de salud, guarderías, centros educativos, bibliotecas y locales de culto.
- g) Los fabricantes, importadores, ensambladores y distribuidores de vehículos y similares, serán responsables de que las unidades estén provistas de silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, con eficiencia de operación demostrada y aprobada por la autoridad de tránsito. La Entidad Ambiental de Control, coordinará con la Autoridad de Tránsito respectiva, a fin de evitar cualquier alteración en el tubo de escape del vehículo, o del silenciador del mismo, que conlleve un incremento en la emisión de ruido del vehículo. La matriculación y/o permiso de circulación que se otorgue a vehículos considerará el cumplimiento de la medida descrita.
- h) En lo referente a ruidos emitidos por aeronaves, se aplicarán los conceptos y normas, así como las enmiendas que se produzcan, que establezca el Convenio sobre Aviación Civil Internacional.
- i) La Entidad Ambiental de Control podrá practicar las visitas, inspecciones y comprobaciones que sean necesarias para verificar el adecuado cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta Norma. El costo que ocasione la realización de inspecciones, visitas o mediciones correrá a cargo de los responsables de las actividades que generan las emisiones.

4.1.2 De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija

4.1.2.1 Determinación de zonas críticas para la elección de puntos de monitoreo y mapas estratégicos de ruido: El reconocimiento inicial debe realizarse en forma previa a la aplicación de la medición del nivel sonoro emitido por una fuente fija, con el propósito de recabar la información técnica y administrativa y para localizar las zonas críticas; en estas zonas críticas exteriores se localizarán los puntos de muestreo de la fuente fija.

4.1.2.2 De los Sitios de Medición.- Para establecer el nivel de ruido de una fuente fija, se realizarán mediciones, en la medida de lo posible, a 3 m por fuera del límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada. Se escogerá la ubicación y número de puntos de medición basándose en las zonas críticas determinadas en el numeral 4.1.2.1.

4.1.2.3 Una vez determinados los puntos de medición, basados en el procedimiento enunciado en el numeral 4.1.2.2, se deberá realizar la medición de campo de forma continua o semicontinua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija. Se deberán registrar al menos cinco (5) mediciones con una duración de un minuto cada una, si se trata de ruido Estable o diez (10) mediciones de un minuto cada una si se trata de ruido fluctuante, por cada punto monitoreado.

4.1.2.4 La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante un sonómetro integrador o no integrador, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow). Los sonómetros a utilizarse deberán cumplir con los requerimientos señalados para los tipos 0, 1 ó 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC 61672-1:2002 o equivalente). Lo anterior podrá acreditarse mediante certificado de fábrica del instrumento.

4.1.2.5 El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 m del suelo, y en lo posible a una distancia de 3 (tres) metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El sonómetro deberá utilizar una pantalla anti viento en el micrófono, y no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas. En caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla protectora en el micrófono del instrumento. No se deberán realizar mediciones en presencia de lluvia, truenos, granizada, ni con vientos con velocidades iguales o superiores a 5 m/s. Las mediciones deben realizarse en condiciones normales de operación, por lo que de presentarse alteraciones a estas condiciones, no se deberá realizar la medición.

4.1.2.6 Medición de Ruido Estable.- Debe colocarse el micrófono o el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y girándolo en ángulo de 45°, cada 15 segundos, por un lapso no menor de 5 minutos, durante los cuales se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período se mueve el micrófono al

siguiente punto y se repite la operación. Durante el cambio se detiene la grabación o almacenamiento de la señal, dejando un margen en la misma para indicar el cambio del punto.

4.1.2.7 Medición de Ruido Fluctuante.- Debe colocarse el micrófono o el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y girándolo en ángulo de 45°, cada 15 segundos, por un lapso no menor de 10 minutos, durante el cual se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período se mueve el micrófono al siguiente punto y se repite la operación. Durante el cambio se detiene la grabación o almacenamiento de la señal, dejando un margen en la misma para indicar el cambio del punto.

4.1.2.8 Determinación del nivel de presión sonora equivalente. La determinación del nivel de presión sonora equivalente se obtendrá de forma automática o manual según el tipo de instrumento de medición a utilizarse. En el caso del sonómetro integrador, tipo 1. Este instrumento proveerá de los resultados de nivel de presión sonora equivalente. Deberán descartarse aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales.

4.1.2.9 Para el caso de registrarse el nivel de presión sonora equivalente en forma manual, se deberá considerar lo siguiente: si se está midiendo ruido estable, se registrarán los datos cada cinco (5) segundos durante un minuto de medición, consiguiéndose doce (12) datos por minuto. Se deberá realizar el monitoreo al menos por cinco (5) minutos. Si se está midiendo ruido fluctuante, se realizará el mismo procedimiento anterior, es decir, lecturas cada cinco (5) segundos pero se lo realizará al menos por diez (10) minutos, registrándose al menos, ciento veinte (120) determinaciones, siguiendo la metodología descrita en los numerales 4.1.2.6 y 4.1.2.7 respectivamente.

Al finalizar la medición, se contabilizarán los registros obtenidos y se obtendrá el porcentaje de tiempo en que se registró la medida en cuestión. El porcentaje de tiempo P_i , para una medida específica NPS_i , será la fracción de tiempo en que se verificó el respectivo valor NPS_i , calculado como la razón entre el tiempo en que actuó este valor y el tiempo total de medición.

El nivel de presión sonora equivalente se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$NPSeq = 10 * \log * \sum (P_i) 10^{\frac{NPS_i}{10}}$$

4.1.2.10 Medición de Ruido de Fondo

La determinación de ruido de fondo podrá realizarse de una de las maneras descritas a continuación en orden de prioridad, es decir, se deberá optar por la determinación del valor de ruido de fondo medido en orden descendente. La forma subsiguiente de obtención del valor de ruido de fondo será adoptada únicamente en el caso de no poder utilizarse la determinación anterior.

- a) El ruido de fondo vendrá dado por los valores obtenidos en el Estudio de Línea base, realizado previa a la construcción y operación de la fuente fija de emisión de ruido ambiental. La entidad ambiental de control deberá exigir en los estudios previos a la construcción de una industria, operación, proceso u otro generador de ruido, la determinación de ruido de fondo diurno y nocturno.
- b) Si la fuente generadora de ruido está en capacidad de apagar los sistemas emisores de ruido ambiental, la determinación de ruido de fondo deberá realizarse con los equipos apagados.
- c) De no disponerse operativamente de ninguno de las dos opciones anteriores, se procederá a usar los mapas de ruido ambiental generados por los municipios.
- d) La última opción, que deberá ser usada en el caso de inhabilitarse las tres opciones anteriores, y al que deberá acudir como último recurso, será la determinación de ruido de fondo trasladándose 5 m en dirección opuesta a la fuente y realizando la medición de acuerdo a los numerales 4.1.2.4 al 4.1.2.8, en tres puntos. El primero directamente en frente de la fuente de emisión, el segundo desplazándose 50 m a la derecha del punto 1, y el tercero desplazándose 50 m a la izquierda del punto 1. Si el promedio de estas tres mediciones sobrepasa el valor medido, se reportará que el ruido ambiental es superior al generado por la fuente fija y se reportará el valor medido sin aplicar el factor de corrección respectivo. Si el valor promedio es menor, se aplicará el factor de corrección establecido en el siguiente numeral¹

4.1.2.11 Para determinar el nivel de ruido de fondo, se seguirá igual procedimiento de medición que el descrito para las fuentes fijas, cumpliendo con una de las cuatro opciones descritas en el numeral 4.1.2.9. En cada zona de evaluación, se determinará el nivel de presión sonora equivalente, correspondiente al nivel de ruido de fondo.

4.1.2.12 Al valor de nivel de presión sonora equivalente de la fuente fija se aplicará el factor de corrección mostrado en la Tabla 2. Se realizará una comparación entre los

¹ El literal d) es una metodología empírica, por lo que se recomienda su utilización únicamente en los casos excepcionales donde no se disponga de la factibilidad de obtención de ruido de fondo por las otras condiciones previstas.

valores de presión sonora equivalente de la fuente fija, con el valor de ruido de fondo. Si la diferencia es de 10 dBA o más, el ruido de la fuente fija no será corregido; si esta diferencia se encuentra en el rango de 6 a 9 dBA se restará del valor obtenido 1 dBA, y se reportará este valor, y así sucesivamente con todas las diferencias aritméticas de la Tabla 2.

TABLA 2
CORRECCIÓN POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE NPSEQ DE LA FUENTE FIJA Y NPSEQ DE RUIDO DE FONDO (dBA)	CORRECCIÓN
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1
De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

Para el caso de que la diferencia aritmética entre los niveles de presión sonora equivalente de la fuente y de ruido de fondo sea menor a 3 (tres), será necesario efectuar medición bajo las condiciones de menor ruido de fondo.

4.1.2.13 Requerimientos de Reporte.- Se elaborará un reporte con el contenido mínimo siguiente:

- a) Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección);
- b) Identificación del tipo de ruido
- c) Ubicación georeferenciada de los puntos de medición seleccionados a través de la determinación de zonas críticas;
- d) Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización, descripción de predios vecinos y ubicación de las zonas críticas. En este croquis se debe incluir los valores obtenidos en la medición.
- e) Características de operación de la fuente fija;
- f) Tipo de medición realizada (continua o semicontinua);
- g) Equipo de medición empleado, incluyendo marca y número de serie;
- h) Nombres del personal técnico que efectuó la medición;
- i) Fecha y hora en la que se realizó la medición;
- j) Identificación de otras fuentes emisoras de ruido que influyan en la medición. Deberá especificarse su origen y características.
- k) Descripción de eventualidades encontradas (ejemplo: obstáculos, ruidos imprevistos, condiciones meteorológicas, etc.);

- l) Velocidad del viento.
- m) Correcciones Aplicables;
- n) Valores de nivel de emisión de ruido de la fuente fija;
- o) Valores de ruido de fondo
- p) Certificado de calibración del equipo, en vigencia.
- q) Cualquier desviación en el procedimiento, incluyendo las debidas justificaciones técnicas.

El formato de reporte se adjunta en el ANEXO 1

4.1.3 Consideraciones para generadores de electricidad de emergencia

4.1.3.1 Aquellas instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos a fin de determinar si los niveles de ruido cumplen con la normativa y/o causan molestias en predios adyacentes o cercanos a la instalación. La Entidad Ambiental de Control podrá solicitar evaluaciones mayores, y en caso de juzgarse necesario, podrá solicitar la implementación de medidas técnicas destinadas a la reducción y/o mitigación de los niveles de ruido provenientes de la operación de dichos equipos.

4.1.4 Medidas de prevención y Mitigación de ruidos

Los procesos industriales y máquinas que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de ruido hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de ruido, requieran de dicha medida

En caso de que una fuente de emisión de ruidos desee establecerse en una zona en que el nivel de ruido excede, o se encuentra cercano de exceder los valores máximos permisibles descritos en esta norma, la fuente deberá proceder a las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma. Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el límite exterior o lindero del local en que funcionará la fuente. La aplicación de una o ambas medidas de reducción constará en la respectiva evaluación que efectuará el propietario o representante legal de la nueva fuente.

4.1.5 Identificación y elaboración de mapas de niveles sonoros. (Mapas de ruido ambiental)

4.1.5.1. Las autoridades municipales de las ciudades con 250.000 habitantes o más, deberán realizar mediciones en continuo de ruido ambiental para elaborar mapas de niveles sonoros. Para ello, se deberán tomar en cuenta los principales ejes viarios de la ciudad, aeropuertos, centros industriales, centros comerciales, escuelas, colegios, universidades, hospitales y otros de interés ambiental y comunitario.

4.1.5.2. Las administraciones competentes establecerán planes de acción, con medidas concretas, oportunas y prioritarias que se deban realizar en caso de que los niveles de ruido superen los valores límites establecidos en la presente norma, o de aquellos otros criterios elegidos por dichas administraciones. Estas medidas deberán aplicarse, en todo caso, a las zonas relevantes establecidas por los mapas estratégicos de ruido.

4.1.5.3. Cuando en la elaboración de los mapas de niveles sonoros para poblaciones con 250000 habitantes o más, exista la concurrencia de dos o más administraciones municipales, por incidir emisores acústicos diversos en el mismo espacio, las autoridades responsables de la elaboración de los mapas establecerán convenios de colaboración para la elaboración de los respectivos mapas, con el fin de garantizar homogeneidad y coherencia; y colaborarán en la elaboración de sus correspondientes planes de acción para evitar duplicidades innecesarias.

4.1.5.4. Los mapas de niveles sonoros deberán elaborarse con la representación de líneas isófonas que delimiten los siguientes rangos: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75 – 79, > 80, dB A; estos valores de isófonas serán promediados para un lapso de ocho horas de medición, debiendo establecerse mapas de niveles sonoros diurnos y nocturnos. Se considera horario diurno de 6H01 a 20H00 y nocturno de 20H01 a 06H00

4.1.5.5. Los mapas de niveles sonoros deberán estar disponibles para la población y deberán ser difundidos y comunicados por las autoridades municipales y ambientales, a fin de alertar a la comunidad sobre zonas donde se superen los límites establecidos en esta norma, haciendo uso del principio precautelatorio que debe imperar para el bienestar de la población.

4.1.5.6. La autoridad ambiental nacional será la encargada de receptor y realizar el seguimiento de la información proporcionada por las administraciones municipales, así como del cumplimiento de los planes de acción propuestos por estas. La recepción de la información así como los planes de acción será cada dos años

4.1.5.7. En coordinación con las políticas del MAE, la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá elaborar y publicar estudios sobre contaminación acústica, y guías de buenas prácticas para la evaluación y gestión de la contaminación acústica.

4.1.5.8. Los mapas de niveles sonoros, serán una fuente confiable de ruido de fondo en las ciudades con 250000 habitantes o más.

4.1.5.9. Estos mapas deberán actualizarse al menos cada cinco años, así como los planes de acción contra la contaminación acústica.

4.1.5.10. A partir de la publicación de la presente norma, los municipios disponen de 2 años para el cumplimiento de este numeral.

4.1.6 Ruidos producidos por vehículos automotores

4.1.6.1. Las entidades de control respectivas, vigilarán que los vehículos de motor y motocicletas no circulen si no están equipados con silenciadores que operen adecuadamente y cumplan con los requisitos de esta Norma.

4.1.6.2. En coordinación con las políticas del MAE, la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá controlar el uso innecesario de bocinas de cualquier vehículo de motor en las vías públicas, en áreas de tranquilidad o residenciales, excepto en los casos que sea como señal de advertencia de peligro o emergencias.

4.1.6.3. Las entidades de control correspondientes, vigilarán el uso en vehículos particulares de sirenas y bocinas, que por su naturaleza no correspondan a los servicios policiales, de ambulancias, bomberos u otros vehículos oficiales o de emergencia, así como a embarcaciones marítimas.

4.1.6.4 Se deberá controlar estrictamente el uso de bocinas de aire, y de resonadores o incrementadores del ruido generado por los gases de escape de vehículos livianos o pesados, públicos o privados. Esta vigilancia deberá ser realizada por parte de las autoridades de control vehicular nacional o local, según sea el caso, en los procesos de revisión previa a la matriculación de los vehículos. Cuando un vehículo presente este tipo de modificaciones, no deberá ser matriculado por la autoridad nacional o local competente.

4.1.6.5. La Entidad Ambiental de Control establecerá, en conjunto con la autoridad policial competente, los procedimientos necesarios para el control y verificación de los niveles de ruido producidos por vehículos automotores.

4.1.6.6. Se establecen los límites máximos permisibles de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3**LÍMITES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES**

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
Motocicletas:		88
Vehículos Livianos	Livianos con peso bruto menor a 2.500 kg, excepto los de 3 o menos ruedas	88
Vehículos de pasajeros:	Furgoneta con capacidad para 8 a 16 pasajeros	88
	Buseta, con capacidad para 17 a 28 pasajeros.	90
	Bus, con capacidad para 29 a 55 pasajeros	90
Vehículos de Carga:	Peso neto de más de 3.500 kg	90

4.1.6.7 De la medición de niveles de ruido producidos por vehículos automotores.- Las mediciones destinadas a verificar los niveles de presión sonora arriba indicados, se efectuarán con el vehículo estacionado, a su temperatura normal de funcionamiento, y acelerado entre 2500 y 3000 RPM. En la medición se utilizará un instrumento sonómetro integrador, normalizado, previamente calibrado, con filtro de ponderación A y en respuesta lenta. El micrófono se ubicará a una distancia de 1,5 a 2 m del tubo de escape del vehículo que está siendo ensayado, y a una altura correspondiente entre 1 y 1,5 m frente a la salida del tubo de escape. El micrófono será colocado de manera tal que forme un ángulo de 45 grados con el plano vertical que contiene la salida de los gases de escape. En el caso de vehículos con descarga vertical de gases de escape, el micrófono se situará a la altura del orificio de escape, orientado hacia lo alto y manteniendo su eje vertical, y a 0,5 m de la estructura lateral más cercana del vehículo.

Se mantendrá acelerado el vehículo hasta los rangos mencionados, y se realizará la toma de 3 mediciones, que serán promediadas.

4.1.6.8 Consideraciones generales.- En los procesos de matriculación de vehículos por parte de la autoridad nacional o local, según corresponda, y en concordancia con lo establecido en las reglamentaciones y normativas vigentes, se verificará que los sistemas de propulsión y de gases de escape de los vehículos se encuentren conformes con el diseño original de los mismos; que se encuentren en condiciones adecuadas de operación los dispositivos silenciadores, en el caso de aplicarse; y permitir la sustitución de estos dispositivos siempre que el nuevo dispositivo no sobrepase los niveles de ruido originales del vehículo.

4.1.6.9 La Entidad Ambiental de Control podrá señalar o designar, en ambientes urbanos, los tipos de vehículos que no deberán circular, o deberán hacerlo con restricciones en velocidad y horario, en calles, avenidas o caminos en que se determine que los niveles de ruido, debido a tráfico exclusivamente, superen los siguientes valores: nivel de presión sonora equivalente mayor a 65 dBA en horario diurno, y 55 dBA en horario nocturno. La definición de horarios se corresponde con la descrita en esta norma.

4.1.6.10. El control y verificación de los niveles de ruido producidos por vehículos automotores, deberá realizarlo la entidad de revisión técnica vehicular local o nacional al menos una vez por año en cada vehículo automotor liviano que circule por el país, y semestralmente en el caso de los vehículos de uso intensivo, de servicio público.

1. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

- ASOCIACIÓN CHILENA DE MUNICIPALIDADES. Gestión ambiental municipal, Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional DSE
- AURIOL, Bernard. Las aguas primordiales: La vida sonora del feto. 2003.
- AZURRO, Adrián P. Ruido Urbano. Ing. investigador del departamento de Mecánica. Universidad tecnológica Nacional de Bahía Blanca, Argentina
- BEJARANO, Jesús Antonio. Industrialización y política económica.
- BERGLUND, Birgitta, LINDVALL, Thomas y SCHWELA, Dietrich H. Guidelines for community noise. Organización Mundial de la Salud.
- BOE LEY 37/2003, del Ruido. España.
- BRUEL & KJAER, Measuring Microphones. Lectura Note 860550/1e. BA 7216-15
- BRUEL & KJAER. Noise Control, Principles and Practice. 1986
- BRÜEL & KJÆR. Sound & Vibration Measurement A/S. Ruido Ambiental.2000.
- COMISIÓN EUROPEA. Política futura de lucha contra el ruido. Libro Verde. Bruselas, 1996
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE, Departamento de Descontaminación, Planes y Normas. Manual de aplicación, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, segunda edición. Chile. 2000.
- CONPES. Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación del aire, Documento 3344, 2005.
- CONSEJO DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS DE ANDALUCÍA. Ruidos y Vibraciones., Sevilla noviembre de 2004.
- DECRETO MUNICIPAL N°: 12 FECHA: 01/04/2. Ordenanza reguladora de la contaminación ambiental por la emisión de ruidos en el municipio de San Salvador. Naturaleza: 003 D. Oficial: 78 Tomo: 359 Publicación DO: 05/02/2003. San Salvador.
- DECRETO SUPREMO N° 085/2003 PCM, Reglamento de estándares nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Perú
- Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit. Ruido y su mitigación. Modulo 5c.
- DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO sobre evaluación y gestión del ruido ambiental Bruselas 2002
- DIRECTIVA ESPAÑOLA. Memoria económica-técnica del anteproyecto de ley de ruido.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Equivalent Sound Level and Its Relationship to Other Noise Measures, Appendix A in Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate Safety Margin, U.S., (EPA/ONAC 550/9-74- 004). 1974.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Protective Noise Levels. Condensed Version of EPA levels Document
- ESPADA. L. Recarey, RODRÍGUEZ. F.J. Rodríguez. Contaminación acústica Antecedentes y estado actual, Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Vigo.

- GARCÍA, N. Nataly. Diagnostico y Zonificación de la Contaminación por Ruido Ambiental de la Zona Urbana de Tulúa. 1999.
- GONZALÉZ. Rodríguez, Mauricio y RAMOS, Juan Pablo. Propuesta de norma para el control de ruido en Bogotá, D.C. Uniandes 2005.
- GRUPO DE TRABAJO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. Ministerio de salud Pública, Formación sanitaria Cuba
- GUIO, Tellez. Pablo Antonio. Plan de gobierno del Alcalde Mayor de Tunja, para el periodo 2001-2003
- HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE. Ruido blanco retrasa la organización auditiva del cerebro., 2003. <http://www.hhmi.org/news/pdf/chang-esp.pdf>.
- <http://animalvoice.com/spanbioacoustics.htm>. Bioacústica, El Estudio del Sonido Vivo.
- http://cabinet.auriol.free.fr/traduc/espagnol/aguas_primordiales.htm.
- <http://salud.terra.com.mx/canales/salud/salud.html>
- <http://www.alcaldiadevillavicencio.gov.co/website/index.php?index>
- <http://www.corpocaldas.gov.co/secciones/corpocaldas.php>
- <http://www.dama.gov.co/ruido/noise.htm>. Red de Ruido Bogotá.
- http://www.gobcan.es/sanidad/scs/su_salud/adultos/problemas.html. Problemas con el Sueño.
- http://www.humboldt.org.co/cursos/descargas/CursoBioacustica_nuevo.doc.
- <http://www.terra.es/personal/kikececi/efectosrui.htm>. Efectos del ruido.
- <http://www.conama.cl>
- <http://www.dama.gov.co/ifweb/ifax/if20006.htm>
- ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 3522, 1993-05-19
- ICONTEC. NTC 3520 Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Obtención de datos relativos al uso en campo.
- IDEAM, Documento soporte norma de Ruido Ambiental, Bogotá 2007.
- IDEAM. Comparación de la Normatividad Nacional e Internacional en Materia de Calidad del Aire, Fuentes Fijas, Fuentes Móviles, Ruido y Calidad de Combustibles. 2005.
- IDEAM. Comparación de la normatividad nacional e internacional en materia de contaminación del aire. 2005.
- IDEAM. Estado actual de la problemática asociada a contaminación atmosférica, 2005.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Ruido en el Ambiente Laboral. España. 1999.
- ITSA, Anteproyecto de Norma de emisión y calidad ambiental de ruido, Panamá 2009
- KOGAN, Musso Pablo. Análisis de la eficiencia de la Ponderación A para Evaluar Efectos en el ser Humano. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 2004.
- LEY N° 1.540. La Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sanciona con fuerza de Ley Control de la Contaminación Acústica en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- MAZA, Samper Eliumat Enrique. Mediciones y evaluación de los niveles de ruido en el área urbana del municipio de Riohacha, La Guajira. Informe Final. Enero de 2003.
- MIYARA Federico, Análisis de la Legislación Argentina sobre ruido y vibraciones. IRAM 2006.
- MIYARA, Federico. Acústica Urbana. Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento Convenio

- MIYARA, Federico. Paradigmas para la investigación de las molestias por ruido. Laboratorio de Acústica y Electroacústica Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
- MVOTMA (DINAMA - Facultad de Ingeniería) República Oriental del Uruguay
- NADF05 Norma Sobre Ruido, Distrito Federal 2006
- NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. México.
- NORMA ISO 1996.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994,
- Normativa de ruido y vibraciones, Comunidad de Madrid 2004
- OMS. Guías para el ruido Urbano, documento resultado de la reunión del grupo de trabajo de expertos llevada a cabo en Londres, Reino Unido, abril de 1999.
- ORDENANZA 213 Distrito Metropolitano de Quito: Sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente", Libro Segundo, del Código Municipal. 2007.
- ORDENANZA municipal de protección del medio ambiente en materia de ruidos y vibraciones. Sevilla España
- ORDENANZA Municipal sobre aseo, mantención de áreas verdes y especies vegetales en la vía pública, conservación del medio ambiente, y ruidos molestos. Municipalidad de Bulnes. Chile
- ORDENANZA para la protección contra la contaminación acústica y térmica. Ayuntamiento de Madrid 2011.
- PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA. Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, 25 de junio de 2002.
- POSITION Paper on EU Noise Indicators.
- REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- REDACCIÓN ESMAS COM. Efectos del ruido en la salud.
- REDAIRE, Boletín 17, junio de 2005. Red de Vigilancia de la Calidad del aire.
- Reglamento contra el ruido de la ciudad de Ensenada, Baja California. Publicado en el periódico Oficial N° 50 de fecha 20 de abril de 1955, tomo LXVII.
- Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido. México. 2003
- REINA, Mery. Hacia una revisión de la conceptualización metodológica para calificar pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional.
- RESOLUCION 0627 Norma Nacional De Emisión De Ruido Y Ruido Ambiental. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Colombia. 2006
- RODRÍGUEZ, Manzo Fausto. Control de ruido en las edificaciones. Universidad Autónoma Metropolitana – Azc. México.1998.
- ROJAS, Myriam. Problemas Ambientales Urbanos. Villavicencio. 2002.
- SEGUÉS, Echazarreta Fernando. Estrategia de elaboración de un mapa de ruido. Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX), Ministerio de Fomento – Ministerio de Medio Ambiente.
- SEXTO, Luis Felipe. Cómo elegir un sonómetro?, La Habana, Cuba
- SEXTO, Luis Felipe. El ruido: enemigo público número uno. La Habana, Cuba
- SEXTO. Luis Felipe. Ruido, normativa y legislación en Cuba. Centro de Estudios de Innovación y mantenimiento (CEIM-CUJAE). La Habana. Cuba.
- TOLOSA, Cabaní. Ferran. Efectos del ruido sobre la salud.

- UK DEPARTMENT OF ENVIRONMENT, TRANSPORT AND THE REGIONS. A Report on the production of noise maps for the City of Birmingham. 2000
- UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. Análisis de la eficiencia de la Ponderación “A” para evaluar efectos del ruido en el ser humano. 2004
- UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. Protocolo de Mediciones para Trazado de Mapas de Ruido Normalizados. 2002.
- VIRO Gabriel E. Protocolo de medición para trazado de mapas de ruido normalizados. Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires. Laboratorio de acústica y electro acústica, Febrero de 2002.
- WORKING PAPER WP 023. Agenda item: CEP 4C.Tecnología Acústica Marina y el Medio Ambiente. XXV ATCM.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for Community Noise, Geneva1999.
- www.ruidos.org. Anteproyecto de Ley de ruido. España.

ANEXO 1

EMPRESA /INDUSTRIA/PROCESO															
REPRESENTANTE LEGAL															
DIRECCION															
TIPO DE MEDICIÓN:		Ruido Ambiental	DIURNO/NOCTURNO				Ruido Fondo	Noche:		Día:		Tipo de Media:	CONTINUA/SEMICONTINUA		
TIPO DE FUENTE DE EMISION		BREVE DESCRIPCION DE LA FUENTE O FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDO AMBIENTAL													
PUNTO MEDICION :															
UBICACIÓN:		COORDENADAS				distancia de la fuente m		Altura Receptor m			Altura Fuente m				
		CALLE PRINCIPAL				CALLE SECUNDARIA			Nº						
		DATOS ADICIONALES (DE REQUERIRSE)													
LABORATORIO RESPONSABLE/ PERSONA A CARGO															
CONDICIONES AMBIENTALES		Temperatura °C		Patmosférica mb		%HR		Velocidad Viento m/s		Dirección Viento		Nubosidad			
DETERMINACIÓN		FECHA	HORA (24h00)	DATOS OBTENIDOS										NPSeq.dB / promedio	
1															
2															
3															
4															
5															
FOTOGRAFIA		NPS Eq. Medio:													
		DESVIACION ESTANDART													
		Diferencia RUIDO AMBIENTAL - RUIDO DE FONDO													
		Correccion :													
NIVEL DE PRESION SONORA EQUIVALENTE MEDIA CORREGIDA NPSeq.										0,0 +/-		INCERTIDUMBRE		dB A	
EVENTUALIDADES:															
DESVIACIONES METODO:															

