

Programa de monitoreo de ruido ambiental

SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



GRUPO AEROPORTUARIO
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Enero 2015

ÍNDICE

I.	ANTECEDENTES	1
II.	OBJETIVO	3
III.	METAS	4
IV.	ALCANCES	5
V.	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	6
	V.1 Medidas de mitigación comprometidas para el Proyecto	6
	V.2 Puntos de monitoreo de la Línea Base	7
	V.3 Frecuencia del monitoreo	8
	V.4 Metodología.....	8
	V.5. Especificaciones.....	8
	V.6 Acreditaciones.....	15
	V.7 Matriz para el monitoreo de ruido perimetral.....	15
	V.8 Indicadores de seguimiento ambiental	15
	V.9 Informes.....	16
VI.	PROGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17

I. ANTECEDENTES

El Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México, S. A de C.V (promovente) pretende desarrollar el proyecto "Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México" (Proyecto), que consiste en la construcción y operación de un nuevo aeropuerto de clase mundial que ofrecerá una calidad excepcional de servicio y disponibilidad para una amplia gama de destinos internacionales y nacionales. El Proyecto estará conformado por los siguientes componentes generales, constituidos por áreas, en los que quedarán insertas las instalaciones:

1. Aeródromo
 - ⊕ Pistas de aterrizaje/despague
 - ⊕ Calles de rodaje y calles de acceso
 - ⊕ Plataformas de la terminal de pasajeros
 - ⊕ Servicios de navegación aérea y equipos
 - ⊕ Torre de control de tráfico aéreo
2. Terminal de pasajeros
 - ⊕ Transporte automatizado de personas y túneles
3. Acceso a la zona pública y estacionamiento
 - ⊕ Conexiones a las calles externas y tránsito
 - ⊕ Red de vialidades
 - ⊕ Centro de Transporte Terrestre
 - ⊕ Estacionamiento
4. Instalaciones de apoyo
 - ⊕ Carga
 - ⊕ Aviación general
 - ⊕ Centro de logística
 - ⊕ Administración del aeropuerto
 - ⊕ Planta Central de Servicios
 - ⊕ Instalaciones militares y de gobierno
 - ⊕ Instalaciones de combustible
5. Aerotrópolis

El Proyecto considera el desarrollo de las siguientes obras asociadas: Instalaciones de combustible, planta de tratamiento, subestaciones eléctricas, conexiones con vialidades externas, Red de Transporte Público (Tren Expreso, metro, metroBus y mexibus), y Vialidades Internas, las cuales tienen una estrecha relación con los componentes del mismo. El Proyecto se pretende ubicar en los municipios de Texcoco y Atenco, estado de México.

El 12 de septiembre de 2014, el promovente en apego a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, presentó a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a la cual se encuentra adscrita la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), el escrito sin número ni fecha, la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R), para las diferentes obras y actividades que involucran el proyecto "Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México", con la finalidad de obtener la autorización correspondiente.

El 15 de octubre de 2014, a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/08859, la DGIRA remitió al promovente una copia simple de la opinión técnica emitida por el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA) y el Instituto de Ecología (IE) de la Universidad Autónoma de México (UNAM), en respuesta la promovente manifestó lo que a su derecho convino mediante el oficio GACM/DQ/DCI/102314 de fecha 29 de octubre de 2014.

El 21 de octubre de 2014, a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/08820, la DGIRA remitió al promovente una copia simple de la opinión técnica emitida por el Colegio de Ingenieros Ambientales, A.C. (CINAM), el 06 de noviembre de 2014 el promovente dio respuesta mediante el oficio GACM/DG/DCI/1104114 de la misma fecha.

El 29 de octubre de 2014 a través del oficio SGPA/DG IRA/DG/09093 la DGIRA remitió al promovente una copia simple de la opinión técnica ingresada por los grupos de expertos de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), el 13 de noviembre de 2014, el promovente manifestó lo que a su derecho convino mediante el oficio GACM/DG/DCI/11114 de la misma fecha.

El 7 de noviembre de 2014 a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/09343, la DGIRA remitió al promovente una copia simple de la opinión técnica ingresada por el grupo de expertos de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), el promovente dio respuesta mediante el oficio número GACM/DG/DCI/112514 de fecha 21 de noviembre de 2014.

El 25 de noviembre del 2014 el promovente ingreso a la DGIRA información en alcance a la MIA-R del Proyecto mediante el oficio GACM/DG/DCI/112914 de la misma fecha.

Una vez evaluada la MIA-R y con sustento en las disposiciones y ordenamientos aplicables, la DGIRA determinó que el Proyecto, es ambientalmente viable, por lo que resolvió autorizarlo de manera condicionada mediante el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/09965 de fecha 28 de noviembre de 2014, sujeto a una serie de Términos y Condicionantes.

En este tenor para dar cumplimiento a la medida de mitigación clave MA-19 establecida en la MIA-R del Proyecto se presenta el Programa de monitoreo de ruido perimetral conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-2010 y el Acuerdo de modificación del numeral 5.4 durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento.

II. OBJETIVO

Dar cumplimiento a la medida de mitigación clave MA-19 establecida en la MIA-R del proyecto "Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México" a través del muestreo y análisis de las emisiones de ruido perimetral conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-2010 y el Acuerdo de modificación del numeral 5.4 durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento.

III. METAS

1. Llevar a cabo muestreos de ruido perimetral en los 8 puntos de la Línea Base de Ruido Perimetral establecidos en la MIA-R del Proyecto.
2. Identificar a través de los muestreos en campo, el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 y el Acuerdo de modificación del numeral 5.4.
3. Analizar por series de tiempo anual, la generación de ruido perimetral para las etapas de Preparación del sitio y Construcción, así como, para la etapa de Operación y Mantenimiento establecidos en la MIA-R del Proyecto.
4. Retroalimentar la medidas de mitigación de ruido perimetral, a fin de cumplir con la Medida de Mitigación clave MA-19 establecida en la MIA-R del Proyecto, para las fuentes fijas de emisión de ruido que operen en el NAICM.

IV. ALCANCES

- Llevar a las mediciones de ruido perimetral conforme la metodología (de campo y análisis en gabinete) establecida en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 y el Acuerdo de modificación del numeral 5.4 a fin de cumplir con la Medida de Mitigación clave MA-19 establecida en la MIA-R del Proyecto.
- Evaluar para cada punto muestreado, si se cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 y el Acuerdo de modificación del numeral 5.4.
- Identificar las fuentes fijas de generación de ruido que influyen en las mediciones del ruido perimetral y que, en su caso, originan el no cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Proponer alternativas que permitan lograr el cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido perimetral, para las fuentes fijas de emisión de ruido que operen en el NAICM.
- Establecer un análisis por serie de tiempo anual sobre el comportamiento del ruido perimetral empleando la Línea Base y los muestreos efectuados.

V. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

V.1 Medidas de mitigación comprometidas para el Proyecto

El oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/09965 de fecha 28-Nov-2014 correspondiente al Proyecto, en la sección de Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional y Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional, numeral 13 y la tabla que retoma la identificación de Impactos Ambientales del Proyecto y sus Medidas de mitigación, establece lo siguiente:

Tabla 1 Identificación de impactos ambientales, Medidas de mitigación y Clave de identificación.

Impactos Ambientales	Medidas de mitigación	Clave de identificación establecida en la MIA-R NAICM
Generación de ruidos por la maquinaria y equipo utilizados para la construcción del proyecto.	Se realizará un monitoreo perimetral de ruido, y se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición [de 6:00 a 22:00, 68 dB(A) y de 22:00 a 6:00, 65 dB(A)].	MA-19

Fuente: Oficio SGPA/DGIRA/DG/09965 de Fecha 28-Nov-2014, página 95 de 133

La emisión de ruido por fuentes fijas (campo de acción de la NOM-081-SEMARNAT-1994) está identificada en la MIA-R durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción y cuyas fuentes será la instalación y operación de 2 plantas móviles de asfalto y 5 plantas móviles de concreto.

Una vez que el NAICM inicie la etapa de Operación y Mantenimiento, también contara con fuentes fijas de generación de ruido que pueden influir en el ruido perimetral de la poligonal del mismo.

Como quedó establecido en la MIA-R en su Capítulo IV, numeral IV.3.3 Ruido y su anexo VIII.4.5 Evaluación de ruido perimetral, se cuenta con una línea base de monitoreo de ruido perimetral del polígono del Proyecto.

Esta línea base fue establecida con la fin de contar con resultados de mediciones de campo (efectuadas del 19-21 Marzo-2014) de ruido **sin** la presencia del Proyecto y así poder realizar comparaciones con las etapas de Preparación del sitio y Construcción y la de Operación y Mantenimiento una vez que éstas se implementen.

V.2 Puntos de monitoreo de la Línea Base

El muestreo del Ruido Perimetral se llevará a cabo en los 8 puntos de muestreo de la Línea Base de Ruido Perimetral de la poligonal del Proyecto establecidos en la MIA-R.

La ubicación y coordenadas de los puntos de monitoreo de ruido se muestra en la siguiente imagen y tabla.

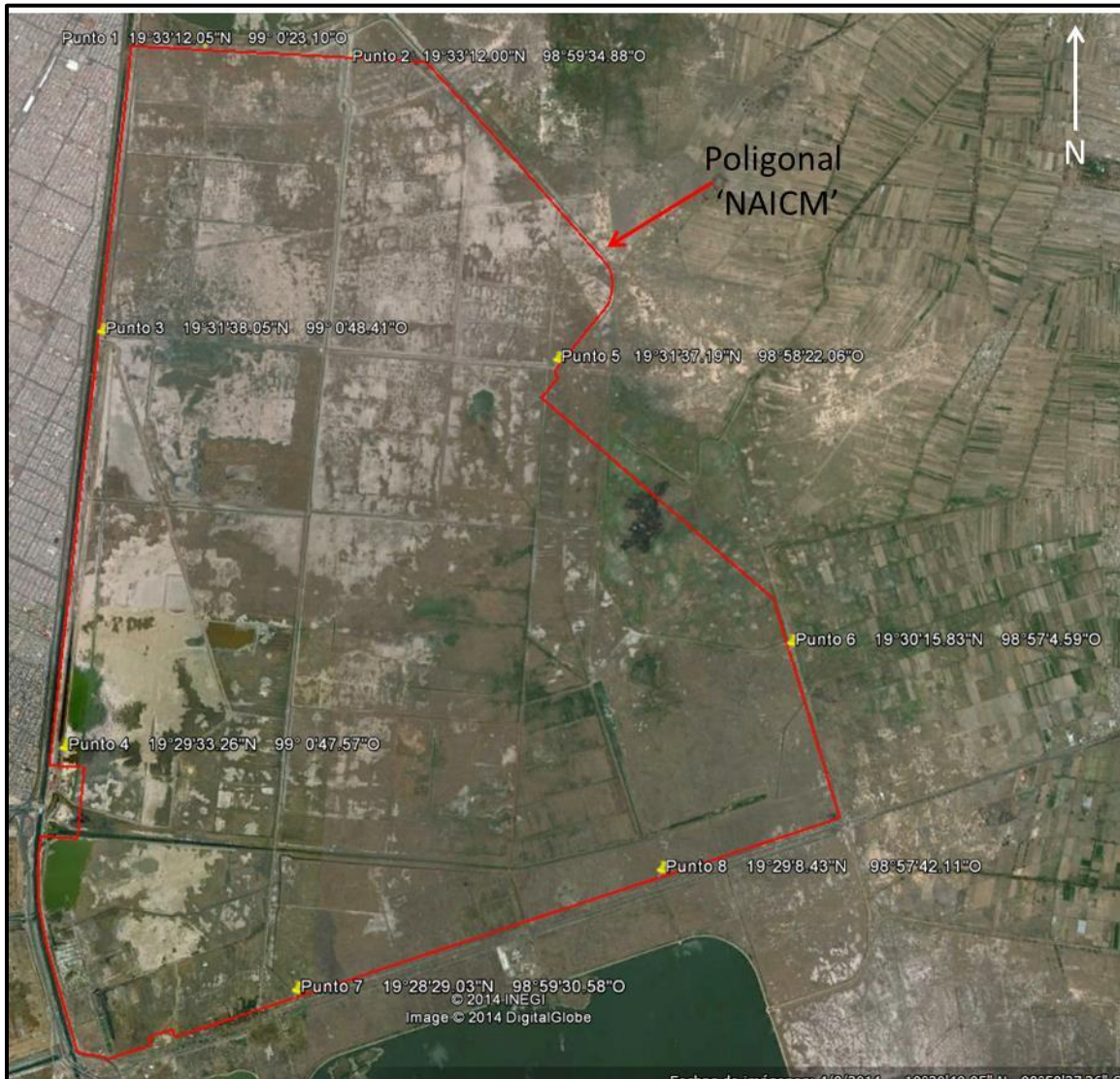


Figura 1 Puntos de medición de ruido perimetral en la poligonal del Proyecto.

Tabla 2 Ubicación, en coordenadas geográficas, de los puntos de muestreo de ruido perimetral.

Punto de muestreo	Latitud	Longitud
Punto 1	19°33'12.05"N	99° 0'23.10"
Punto 2	19°33'12.00"N	98°59'34.88"
Punto 3	19°31'38.05"N	99° 0'48.41"
Punto 4	19°29'33.26"N	99° 0'47.57"
Punto 5	19°31'37.19"N	98°58'22.06"
Punto 6	19°30'15.83"N	98°57'4.59"
Punto 7	19°28'29.03"N	98°59'30.58"
Punto 8	19°29'8.43"N	98°57'42.11"

V.3 Frecuencia del monitoreo

Anual con mediciones en:

- Un monitoreo en el mes de Febrero
- Un monitoreo en el mes de Agosto

V.4 Metodología

Para las mediciones de ruido, los cálculos matemáticos y metodología se seguirá lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994, numeral 5 que se describe a continuación.

V.5. Especificaciones

V.5.1 La emisión de ruido que generan las fuentes fijas es medida obteniendo su nivel sonoro en ponderación "A", expresado en dB (A).

V.5.2 El equipo para medición el nivel sonoro es el siguiente:

V.5.2.1 Un sonómetro de precisión.

V.5.2.2 Un calibrador piezoeléctrico o pistófono específico al sonómetro empleado.

V.5.2.3 Un impresor gráfico de papel o un registrador de cinta magnética.

V.5.2.4 Puede ser utilizado equipo opcional para la medición del nivel sonoro que es el siguiente:

V.5.2.4.1 Un cable de extensión del micrófono, con longitud mínima de 1 m.

V.5.2.4.2 Un tripié para colocar el micrófono o equipo receptor.

V.5.2.4.3 Un protector contra viento del micrófono.

V.5.3 Para obtener el nivel sonoro de una fuente fija se debe aplicar el procedimiento de actividades siguiente: Un reconocimiento inicial; una medición de campo; un procesamiento de datos de medición y; la elaboración de un informe de medición.

V.5.3.1 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.

V.5.3.1.1 La información a recabar es la siguiente:

V.5.3.1.1.1 Croquis que muestre la ubicación del predio donde se encuentre la fuente fija y la descripción de los predios con quien colinde. Ver figura No. 1 del Anexo 1 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.1.1.2 Descripción de las actividades potencialmente ruidosas.

V.5.3.1.1.3 Relacionar y representar en un croquis interno de la fuente fija el equipo, la maquinaria y/o los procesos potencialmente emisores de ruido. Ver figura No. 2A del Anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.1.2 Con el sonómetro funcionando, realizar un recorrido por la parte externa de las colindancias de la fuente fija con el objeto de localizar la Zona Crítica o zonas críticas de medición. Ver figura No. 2A del anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.1.2.1 Dentro de cada Zona Crítica (ZCi) se ubicarán 5 puntos distribuidos vertical y/u horizontalmente en forma aleatoria a 0.30 m de distancia del límite de la fuente y a no menos de 1.2 m del nivel del piso. Ver figura No. 2A del Anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.2 Ubicados los puntos de medición conforme a lo señalado en el punto 5.3.1.2.1 se deberá realizar la medición de campo de forma continua o semicontinua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija.

V.5.3.2.1 Mediciones continuas

V.5.3.2.1.1 De acuerdo al procedimiento descrito en el punto 5.3.1 se elige la zona y el horario crítico donde la fuente fija produzca los niveles máximos de emisión.

V.5.3.2.1.2 Durante el lapso de emisión máxima se elige un periodo no inferior a 15 minutos para la medición.

V.5.3.2.1.3 En la zona de emisión máxima se ubicarán aleatoriamente no menos de 5 puntos conforme al procedimiento descrito en el punto 5.3.1.2.1. Se aconseja describir los puntos con las letras (A, B, C, D y E) para su identificación. La zona de emisión máxima se identificará con las siglas ZC y se agregará un número progresivo en el caso de encontrar más zonas de emisión máxima (ZC1, ZC2, etc.). Ver figura No. 2A del Anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.2.1.4 Se ajusta el sonómetro con el selector de la escala A y con el selector de integración lenta.

V.5.3.2.1.5 En caso de que el efecto del viento sobre la membrana del micrófono sea notorio se debe cubrir ésta con una pantalla contra el viento.

V.5.3.2.1.6 Debe colocarse el micrófono o el sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y mantenerlo fijo un lapso no menor de 3 minutos, durante el cual se registra ininterrumpidamente la señal. Al cabo de dicho período de tiempo 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. Antes y después de una medición en cada ZC debe registrarse la señal de calibración.

V.5.3.2.1.7 En toda medición continua debe obtenerse un registro gráfico en papel, para lo cual debe colocarse el registrador de papel al sonómetro de medición y registrar la señal de cada punto de medido y el registro de la señal de calibración antes y después de la medición de cada Zona Crítica.

V.5.3.2.2 Mediciones semicontinuas

V.5.3.2.3.1 Aplicar el procedimiento descrito en los puntos 5.3.2.1.1, 5.3.2.1.2, 5.3.2.1.3, 5.3.2.1.4 y 5.3.2.1.5 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.2.3.2 Debe colocarse el sonómetro o el micrófono del sonómetro en cada punto de medición apuntando hacia la fuente y efectuar en cada punto no menos de 35 lecturas, procurando obtener cada 5 segundos el valor máximo observado. Antes y después de las mediciones en cada Zona Crítica debe registrarse la señal de calibración.

V.5.3.2.3.3 En el caso de que se emplee el registro gráfico, debe tenerse una tira de papel continua por cada punto de medición.

V.5.3.2.4 Ubicación de puntos de medición

V.5.3.2.4.1 Si la fuente fija se halla limitada por confinamientos constructivos (bardas, muros, etc.), los puntos de medición deben situarse lo más cerca posible a estos elementos (a una distancia de 0.30 m), al exterior del predio, a una altura del piso no inferior a 1.20 m. Deben observarse las condiciones del elemento que produzcan los niveles máximos de emisión (ventanas, ventilas, respiraderos, puertas abiertas) si es que éstas son las condiciones normales en que opera la fuente fija.

V.5.3.2.4.2 Si el elemento constructivo a que se refiere el punto 5.3.2.4.1 no divide totalmente la fuente de su alrededor, el elemento es considerado como parcial, por lo que debe buscarse la zona de menor sombra o dispersión acústica. Si el elemento divide totalmente la fuente de su alrededor deberá seguirse lo establecido en el punto 5.3.2.6.

V.5.3.2.4.3 Si la fuente fija no se halla limitada por confinamientos, pero se encuentran claramente establecidos los límites del predio (cercas, mojoneras, registros, etc.), los puntos de medición deben situarse lo más cerca posible a los límites exteriores del predio, a una altura del piso no inferior a 1.20 m.

V.5.3.2.4.4 Si la fuente fija no se halla limitada por confinamientos y no existe forma de determinar los límites del predio (maquinaria en la vía pública, por ejemplo), los puntos de medición deben situarse a un 1 m de distancia de ésta, a una altura del piso no inferior a 1.20 m.

V.5.3.2.5 Medición del ruido de fondo

V.5.3.2.5.1 Deben elegirse por lo menos 5 puntos aleatorios alrededor de la fuente y a una distancia no menor de 3.5 m, apuntando en dirección contraria a dicha fuente. Se aconseja describir los puntos con las números romanos (I, II, III, IV y V) para su identificación.

V.5.3.2.5.2 Debe medirse el nivel sonoro de fondo en cada uno de los puntos determinados conforme a los procedimientos señalados en los puntos 5.3.2.1 ó 5.3.2.2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.2.6 Determinación de la reducción acústica de un elemento constructivo en una Zona Crítica.

V.5.3.2.6.1 Para determinar el aislamiento producido por un elemento constructivo común a la fuente fija y a un recinto aledaño debe procederse como sigue:

V.5.3.2.6.1.1 Elegir 5 puntos en el interior de la fuente a 2 m de distancia del elemento constructivo común coincidente con alguna de las zonas críticas medidas y realizar la medición de conformidad a lo descrito en los puntos 5.3.2.1 y 5.3.2.2 dirigiendo el micrófono o el sonómetro hacia los generadores como se describe en la figura No. 2B del Anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.3 Procesamiento de datos de medición

V.5.3.3.1 Si la medición se realiza de forma continua:

V.5.3.3.1.1 Debe obtenerse el tiempo transcurrido en la medición para cada punto.

V.5.3.3.1.1.2 Debe calcularse el nivel sonoro equivalente del período de observación medido por medio de la fórmula:

$$N_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{N}{10}} dt$$

Donde N_{eq} = nivel equivalente de cada punto
 N = nivel fluctuante para cada punto
 T = Periodo de observación

- V.5.3.3.1.1.3 Deben anotarse los valores de los niveles máximo absoluto y mínimo absoluto registrados en cada punto.
V.5.3.3.1.1.4 Debe obtenerse el área bajo la curva registrada en la tira de papel continua para cada punto de medición. (Las ordenadas deben considerarse a partir del origen).
V.5.3.3.1.1.5 Debe hacerse el cociente entre los valores obtenidos en los puntos 5.3.3.1.3 y 5.3.3.1.1. Este valor es la media de los niveles medidos y equivale al nivel 50 (N50).
V.5.3.3.1.1.6 A partir del nivel máximo se trazan rectas paralelas al eje longitudinal de la tira de papel (eje de los tiempos) en pasos de -2 dB y se determina la amplitud de los intervalos bajo la curva registrada, que a una escala determinada del tiempo durante el que estuvo presente el nivel mínimo (-2k) dB.
V.5.3.3.1.1.7 Por una interpolación lineal de los 2 valores más cercanos a N10 resultantes de los puntos 5.3.3.1.5 debe obtenerse el nivel 10 (N10) (nivel que estuvo presente durante más del 10% del lapso total registrado).
V.5.3.3.1.1.8 Debe calcularse la desviación estándar de la medición en cada punto por la fórmula (8).

$$\sigma = \frac{N_{10} - N_{50}}{1.2817} \quad (2)$$

- V.5.3.3.1.1.9 Debe calcularse el promedio de los niveles N50 y N10 obtenidos en cada punto y obtenerse el promedio para todos los puntos `s

$$\bar{N}_{50} = \frac{\sum N_{50}}{n} \quad (3)$$

$$\bar{N}_{10} = \frac{\sum N_{10}}{n} \quad (4)$$

- V.5.3.3.2 Si la medición se realiza de forma semicontinua.
V.5.3.3.2.1 Deben calcularse los niveles N50, N10 y la desviación estándar de las mediciones realizadas en cada punto, por las fórmulas siguientes:

$$\bar{N}_{50} = \frac{\sum_1 N_i}{n} \quad (5)$$

Donde: N_i = nivel de observación i

y n = número de observaciones por punto de medición

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (N_i - \bar{N}_{50})^2}}{n - 1} \quad (6)$$

$$N_{10} = \bar{N}_{50} + 1.2817\sigma \quad (7)$$

V.5.3.3.2.2 Debe calcularse el nivel equivalente para las observaciones en cada punto por la fórmula (8)

$$N_{eq} = 10 \log \frac{1}{m} \sum_m 10 \frac{N}{10}$$

Donde: m = Número total de observaciones

N = Nivel observado

V.5.3.3.2.3 Debe calcularse el nivel equivalente de los niveles equivalentes obtenidos para cada punto por la fórmula (8).

V.5.3.3.2.4 Debe calcularse el promedio aritmético de los niveles N_{50} , N_{10} y de la desviación estándar obtenidos para cada punto.

V.5.3.3.2.5 Si las mediciones son hechas con un registrador gráfico, deben señalarse en la tira de papel continua para cada punto de medición un mínimo de 35 valores observados seleccionándolos en forma aleatoria (de preferencia con una tabla de números aleatorios) y seguirse lo señalado en los puntos 5.3.3.1.1, 5.3.3.1.3, 5.3.3.1.4, 5.3.3.1.5 y 5.3.3.1.6 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.3.2.6 Si las mediciones son hechas con un registrador óptico, deben seleccionarse en forma aleatoria por lo menos 35 valores del registro de medición total en cada punto y seguirse lo señalado en los puntos 5.3.3.1.1, 5.3.3.1.3, 5.3.3.1.4, 5.3.3.1.5 y 5.3.3.1.6 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.5.3.3.2.7 Si las mediciones fueron hechas con un sonómetro integrador o con registrador magnético deben seguirse todas las actividades señaladas en el punto 5.3.2.1.

V.5.3.3.2.8 Calcúlese la reducción acústica de un elemento constructivo (pared, barda, etc. del predio colindante) que divide totalmente a la fuente fija por medio de la fórmula:

$$R = N_d - N_{eq} + 10 \log \frac{S}{10} \quad (9)$$

Donde:

R = reducción acústica del elemento en dB.

N_d = nivel medido en el interior de la fuente por 5.3.2.6.

N_{eq} = nivel equivalente en la Zona Crítica ZC_i coincidente.

S = área del elemento común.

10 = absorción acústica normalizada del recinto receptor en Sabines métricos.

V.5.3.3.3 Correcciones

V.5.3.3.3.1 Obténgase la corrección por presencia de valores extremos por medio de la fórmula (10):

$$C_a = 0.9023 \bar{\sigma} \quad (10)$$

Donde:

σ = promedio de las desviaciones estándar para los puntos de medición de la fuente fija.

V.5.3.3.3.2 Obténgase la diferencia del promedio de los N50 de la fuente fija y del ruido de fondo.

$$\Delta_{50} = (N_{50})_{fuente} - (N_{50})_{fondo} \quad (11)$$

V.5.3.3.3.3 Si $\Delta_{50} > 0.75\text{dB}$, obténgase la corrección por ruido de fondo por medio de la fórmula:

$$C_f = -(\Delta_{50} + 9) + 3\sqrt{4\Delta_{50} - 3} \quad (12)$$

V.5.3.3.4 Determinación del nivel de fuente fija.

V.5.3.3.4.1 Corrijase el N50 medio por extremos:

$$N'_{50} = \overline{N_{50}} + C_a \quad (13)$$

V.5.3.3.4.2 Determinese el mayor del N'50 y (Neq)eq y llámese a este valor nivel de fuente fija Nff.

V.5.3.3.4.3 Si la diferencia de los niveles N50 de fuente - N50 de fondo es mayor a 0.75 dB corrijase el nivel de fuente fija por ruido de fondo.

$$(N')_{ff} = N_{ff} + C_f \quad (14)$$

V.5.3.3.4.4 Si $\Delta_{50} < 0.75\text{dB}$, la fuente fija no emite nivel sonoro.

V.5.3.3.4.5 Si existe un elemento constructivo total entre la fuente y la zona crítica coincidente corrijase por aislamiento.

$$(N'')_{ff} = (N')_{ff} + 0.5 \cdot R \quad (15)$$

V.5.3.3.4.5.1 La corrección por aislamiento a que se refieren los puntos 5.3.3.4.5 y 5.3.3.2.8 y la determinación de la reducción acústica referida en el punto 5.3.2.6 de la NOM-081-SEMARNAT-1994 puede ser obtenida por métodos alternos, los cuales deberán mostrar su justificación técnica y práctica.

V.5.3.3.4.6 Se determinará que la emisión de la fuente fija es contaminante si el nivel sonoro que resulte de la determinación realizada en el punto 5.3.3.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994 supera el límite máximo permisible correspondiente al que se establece en la Tabla 1 del punto 5.4 abajo mostrado.

V.5.3.4 Informe de medición

V.5.3.4.1 Identificación total de la fuente fija. (Nombre o razón social, responsable, dirección).

V.5.3.4.2 Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización y descripción de colindancias, situación aproximada de la misma en el interior del predio y las zonas críticas de emisión máxima de nivel sonoro.

V.5.3.4.3 Localización aproximada de los puntos de medición en el croquis anterior.

V.5.3.4.4 Características de operación de la fuente fija indicando los horarios de emisión máxima y la eventualidad en fuentes móviles internas.

V.5.3.4.5 Tipo de medición realizada (continua o semicontinua).

V.5.3.4.6 Equipo empleado, incluyendo marcas y número de serie.

V.5.3.4.7 Nombres completos de las personas que realizaron la medición.

V.5.3.4.8 Fecha y hora en la que se realizó la medición.

V.5.3.4.9 Otras eventualidades descriptivas (condiciones meteorológicas, obstáculos etc.)

V.5.3.4.10 Valor de los niveles N50, N10 y el nivel equivalente de Neq si se trata de una medición semicontinua.

V.5.3.4.11 Nivel medio del ruido de fondo medido y además el nivel equivalente del ruido de fondo si se trata de una medición semicontinua.

V.5.3.4.12 Corrección por ruido de fondo.

V.5.3.4.13 Corrección por presencia de extremos.

V.5.3.4.14 Corrección por aislamiento.

V.5.3.4.15 Valor de nivel de emisión de la fuente fija.

V.5.3.4.16 En caso eventual, desviaciones respecto al procedimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, indicando la justificación teórica y la equivalencia con los valores que hubieran sido obtenidos por medio de esta norma.

V.5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

La Tabla 1 mencionada fue objeto del ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el DOF el 03/12/2013 y que en su Artículo Único modifica el numeral 5.4 de la norma oficial mexicana referida, para establecer lo siguiente:

"5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitidos por fuentes fijas, son los establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 3 Límites máximos permisibles.

ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dB (A)
Residencial 1 (exteriores)	6:00 a 22:00	55
	22:00 a 6:00	50
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68
	22:00 a 6:00	65
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento.	4 horas	100

Finalmente a continuación se muestran los Anexos mencionados en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

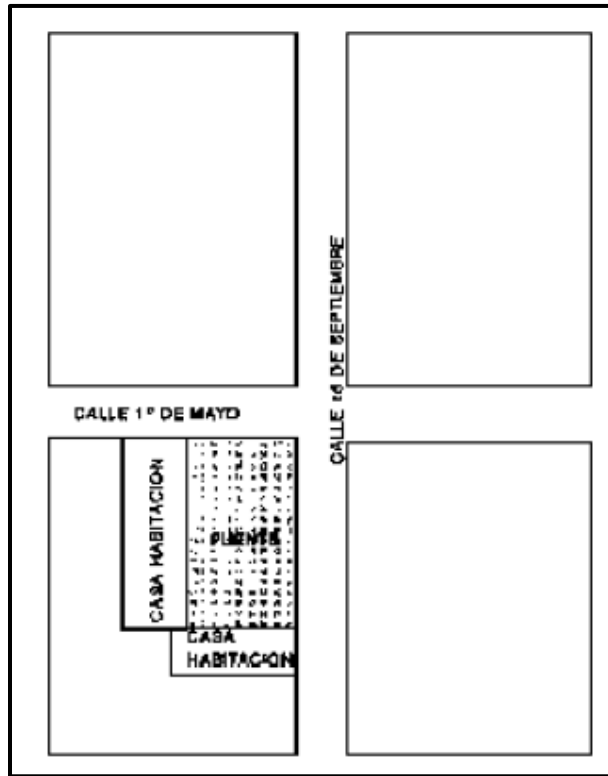


Figura 2 Anexo 1 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

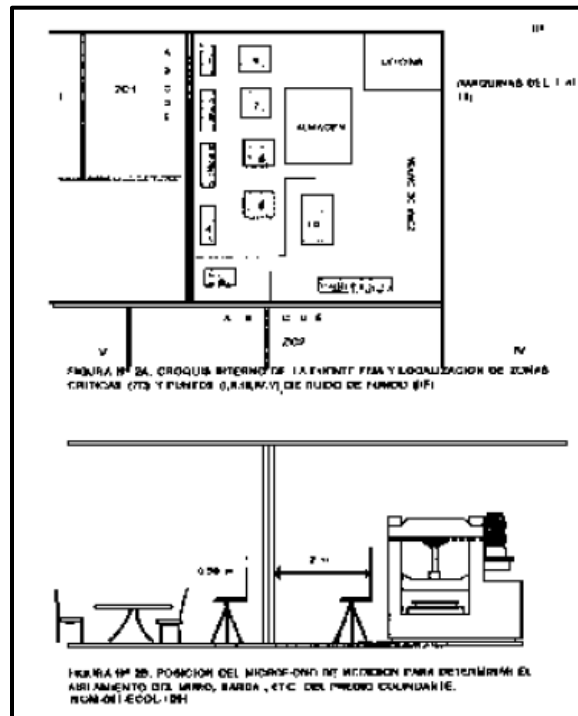


Figura 3 Anexo 2 de la NOM-081-SEMARNAT-1994.

También es importante señalar que se efectuarán verificaciones periódicas sobre las actualizaciones que registre la NOM-081-SEMARNAT-1994 o los acuerdos que de ella se deriven, a fin de mantener vigente la metodología empleada.

V.6 Acreditaciones

El laboratorio que lleve a cabo los muestreos y análisis en campo contará con las acreditaciones vigentes de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), así como las acreditaciones que avalen la calibración de los equipos empleados durante las mediciones de ruido perimetral.

V.7 Matriz para el monitoreo de ruido perimetral

En la siguiente tabla se muestra la matriz para el monitoreo.

Tabla 4 Matriz para el monitoreo de ruido perimetral.

Tipo de medida	Factor ambiental afectado	Etapas del Proyecto que causa la afectación	Medida de mitigación	Origen de la medida MIA-R	Oficio Resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/09965 de Fecha 28-Nov-2014
Monitoreo de ruido perimetral	Niveles de ruido	Preparación del sitio y construcción	Se realizará un monitoreo perimetral de ruido, y se dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Clave MA-19	Numeral 13 y su tabla en la página 95 de 133.
		Operación y mantenimiento	Se realizará un monitoreo perimetral de ruido, y de dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.		

V.8 Indicadores de seguimiento ambiental

En la siguiente tabla se muestran los indicadores de seguimiento ambiental derivados del monitoreo de ruido perimetral.

Actividad	Acción preventiva	Acción correctiva
Uno o más puntos del monitoreo de ruido perimetral rebasan los límites máximos permisibles.	Verificar los horarios de trabajo con contratistas a fin de que durante el horario de las 06:00 a 22:00 se emplee la maquinaria y equipo que genere más ruido y que durante el horario de las 22:00 a las 06:00 se emplee el que genere menos ruido.	El contratista cuya maquinaria o equipo dentro de su horario diurno o nocturno de trabajo, genere ruido excesivo, tendrá que regular su operación a fin de mantenerlo por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994.
		El contratista cuya maquinaria o equipo dentro de su horario diurno o nocturno de trabajo, genere ruido excesivo, tendrá que incorporar mecanismos silenciadores a sus equipos o casetas de aislamiento a sus maquinarias, a fin de mantenerlo por debajo de los límites máximos permisibles establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994.

V.9 Informes

V.9.1 Informes

Todos los informes que se generen serán elaborados en archivos electrónicos para Windows, empleando procesador de texto Word, hoja de cálculo Excel y para las presentaciones, PowerPoint.

Los diagramas de Gantt podrán ser elaborados en Excel y/o Microsoft Project.

Para la redacción de documentos del Informe Final, se utilizarán únicamente hojas blancas, es decir, sin membrete de la empresa.

Al término de los trabajos se entregarán todos los archivos generados en original debidamente encuadernado o encarpetao y en digital en una memoria USB.

V.9.2 Informes parciales

Se llevará a cabo un informe por monitoreo realizado, que contendrá como mínimo lo siguiente.

- Introducción
- Objetivos
- Metas
- Indicadores de seguimiento ambiental
- Trabajos de campo
- Metodología aplicada
- Resultados del muestreo y sus gráficas
- Comparación de los resultados con la Línea Base y los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994 y el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 (ambos ordenamientos vigentes).
- Conclusiones y recomendaciones

V.9.3 Informe final

Un informe final anual, en donde se incluirá como mínimo lo siguiente.

- Introducción
- Objetivos
- Metas
- Indicadores de seguimiento ambiental
- Las actividades realizados en respuesta a los compromisos establecidos en la MIA-R y su resolución
- Las actividades realizados en respuesta a los compromisos impuestos en el Resolutivo de la autoridad y su resolución
- Comparación de los resultados con la Línea Base y los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994 y el Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 (ambos ordenamientos vigentes).
- Análisis por Series de Tiempo anuales.
- Conclusiones y recomendaciones

Tabla 6 Programa de actividades para la etapa de Operación y mantenimiento.

Agrupación de Medidas Operación y Mantenimiento				Pruebas pre-operativas y certificaciones Fase 1					Pruebas pre-operativas y certificaciones Fase 2				Pruebas pre-operativas y certificaciones Fase 3		Continuación de la Vida útil del Proyecto NAICM	
Componente ambiental	Factor	Medidas	Clave	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029 a 2062	2063 a 2114
Ruido	NR	RP	MA-19													

	Monitoreo de ruido perimetral Anual, con la siguiente distribución: - Un monitoreo en el mes de Febrero - Un monitoreo en el mes de Agosto
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NR = Niveles de Ruido

RP = Se realizará un monitoreo perimetral de ruido, y de dará cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, así como al Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4, ambas deberán ser la normatividad vigente aplicable al caso.

Las actividades a desarrollar para la Etapa 1 se muestran en la siguiente tabla y su ejecución iniciará en forma anual, a partir del mes 1 y a la firma del contrato.

Tabla 7 Actividades a desarrollar para la Fase 1.

Fase 1																																																
Actividad	Año 2015 mes												Año 2016 mes												Año 2016 mes												Año 2017 mes											
	1	2	3	4-7	8	9	10-11	12	1	2	3	4-7	8	9	10-11	12	1	2	3	4-7	8	9	10-11	12	1	2	3	4-7	8	9	10-11	12																
Firma del contrato previa entrega de las acreditaciones	■							■								■										■																						
Monitoreo ruido perimetral		■			■				■			■					■			■							■			■																		
Análisis de resultados		■			■				■			■					■			■							■			■																		
Entrega del informe por monitoreo			■			■				■			■					■			■							■			■																	
Elaboración y entrega del Informe anual							■							■									■									■																