

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTE BLOQUE 31 – APAIKA-NENKE

ORDEN DE SERVICIO No. 142059

REALIZADO PARA: **PETROAMAZONAS E.P.**



Noviembre, 2017

REALIZADO POR: Laboratorio AMBIGEST Cía. Ltda.



COPYRIGHT, 2017

El Art. 11 de la Ley de Ingeniería establece que:

“Los documentos técnicos tales como planos, cálculos, especificaciones técnicas, dibujos, informes, memorias, peritazgos, avalúos, etc., y todos los demás trabajos de ingeniería son propiedad del ingeniero autor. Por consiguiente, cualquier persona natural o jurídica sólo podrá hacer uso de ellos con consentimiento del autor y habiendo adquirido sus derechos.”

La información, técnicas, procedimientos y contenido de este documento, han sido diseñados y desarrollados para el BLOQUE 31 - APAIKA-NEKE operado por PETROAMAZONAS E.P. bajo la Orden de Servicio 142059, para el muestreo realizado durante el mes de Noviembre de 2017. Por lo tanto, los autores no se responsabilizan por el error, omisión o daños que pudiera ocasionar el uso de esta información en otro lugar y otras fechas que no sean los específicamente descritos.



Este documento o cualquier parte del mismo no pueden ser reproducidos en cualquier forma escrita sin permiso de PETROAMAZONAS E.P.

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	6
2. INTRODUCCIÓN.....	7
3. PERÍODO DE EVALUACIÓN.....	7
4. MARCO LEGAL.....	7
5. DATOS GENERALES.....	8
6. INFORMACIÓN DEL LABORATORIO QUE REALIZA EL ESTUDIO.....	8
AMBIGEST GESTIÓN AMBIENTAL CÍA. LTDA.....	8
7. UBICACIÓN DE SITIOS DE MONITOREO.....	9
8. METODOLOGÍAS.....	12
9. EQUIPOS UTILIZADOS.....	12
10. RESULTADOS.....	14
11. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	15
12. CONCLUSIONES.....	17
13. RECOMENDACIONES.....	17

ANEXOS:

CERTIFICADOS DE ACREDITACIÓN
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN
REPORTES DE ENSAYO DE RUIDO AMBIENTE GENERADOS POR AMBIGEST

ACRÓNIMOS y ABREVIATURAS

AM.-	Acuerdo Ministerial
ASTM.-	Estándares Americanos para Pruebas y Materiales
dB(A).-	Símbolo de la unidad, decibelio, la A indica el uso de la ponderación A.
dB(Z o Lin).-	Símbolo de la unidad, decibelio, la (Z o Lin) indica el uso de la ponderación Z o Lin.
ER.-	Tasa de intercambio, es el número de decibelios que un sonido debe cambiar para duplicar o decrecer a la mitad la tasa de acumulación de dosis.
FER o FFR.-	Fuente emisora de ruido, toda actividad, operación o proceso que genere o pueda generar emisiones de ruido al ambiente, incluyendo ruido proveniente de seres vivos.
FFR.-	Fuente fija de ruido, se considera una fuente emisora de ruido o a un conjunto de fuentes emisoras de ruido situadas dentro de los límites físicos y legales de un predio ubicado en un lugar fijo o determinado.
FMR.-	Fuente móvil de ruido, se entiende así a todo vehículo motorizado que pueda emitir ruido al medio ambiente.
Frecuencia.-	De una función periódica en el tiempo, el número de veces que la cantidad se repite a sí misma en un segundo. El recíproco del período, su unidad es el hertzio (Hz)
Longitud onda.-	De una onda periódica en un medio isotrópico, la distancia perpendicular entre los dos frentes de onda en que los desplazamientos tienen una diferencia de fase de un período completo. Unidad metro. Símbolo (λ).
Incertidumbre	Concepto metrológico para expresar el Error Total de la medición obtenida como la suma de errores sistemáticos y aleatorios.
ISO.-	Organización Internacional de Estandarización
LAvg.-	El mismo tipo de medición que Leq, excepto que se usa otra tasa de intercambio (4, 5 o 6 dB).
Leq.-	Nivel sonoro continuo equivalente (promedio integrado con tasa de intercambio de 3 dB). Nivel presión sonora equivalente, NPSeq según la normativa Nacional.
LMax.-	Nivel máximo de ruido percibido durante un suceso, obtenido con ponderación temporal rápida (fast) o lenta (slow).
LMin.-	Nivel mínimo de ruido percibido durante un suceso, obtenido con ponderación temporal rápida (fast) o lenta (slow).
LMP.-	Límite máximo permisible, valor límite que no debe ser sobrepasado según lo expuesto en la Norma, Legislación, Acuerdo Ministerial o Reglamento.
Ln.-	SPL excedido para el n % del tiempo de monitoreo. (n=1, 2, 5,10, 50,...99). Para una duración establecida del período total de medición, el nivel sonoro o nivel sonoro promediado en el tiempo que es superado por el "n" por ciento del período total de medición.
Nivel de ruido.-	Igual que el nivel sonoro. Habitualmente utilizado para describir el sonido no deseado.
PAM-EP.-	Petroamazonas EP empresa pública ecuatoriana.
PCA.-	Sitios o lugares, cercanos a una FFR, ocupados por receptores sensibles (humanos, fauna, etc.) que requieren de condiciones de tranquilidad y serenidad.
Ponderación A.-	Ofrece una correlación adecuada con varias respuestas humanas (de personas o grupos en una comunidad) para distintos tipos de fuentes de ruido, la respuesta relativa decrece a frecuencias por debajo de 1000 Hz, de manera que las frecuencias medias y altas reciben mayor énfasis (son menos ponderadas)
Ponderación C.-	Es bastante uniforme entre los 500 y 5000 Hz, se utiliza para una medición "global" o de banda ancha del nivel sonoro.
Ponderación Z.-	Su característica de respuesta es en esencia independiente de la frecuencia para un rango que el fabricante ha de especificar, generalmente la respuesta es plana entre 10 Hz y 20000 Hz.

-
- Ponderación LIN.- La ponderación plana, Flat o LIN (como lo llame cada fabricante) es similar a la ponderación Z, presenta una respuesta plana para todo el rango de frecuencias.
- Ponderación frecuencia.- En un sonómetro altera las características de la respuesta de frecuencia de acuerdo con las especificaciones de una normativa.
- Ponderación temporal.- El cuadrado de la señal de presión sonora de frecuencia es integrado en el tiempo por el rectificador con o sin una ponderación exponencial de tiempo para dar lugar a la medida de nivel sonoro con o sin constante de tiempo. La ponderación temporal rápida (fast) utiliza una constante nominal de tiempo exponencial de 125 milisegundos (ms). La ponderación temporal lenta (slow) utiliza 1000 milisegundos. La ponderación temporal pico (peak) utiliza 50 microsegundos. La ponderación temporal impulsiva aplica una constante de tiempo de 35 ms para señales crecientes y 1500 ms cuando decaen
- Ruido de Fondo.- Es el mismo concepto de ruido residual. En el informe de ensayo de niveles de presión sonora sirve para conocer el nivel de ruido “a priori” en áreas rurales y poder evaluar el cumplimiento de los límites permisibles (es producto de un estudio específico u obtenido del estudio de impacto ambiental).
- Ruido Residual.- Sonido total remanente en una posición dada cuando los sonidos específicos en consideración son suprimidos. (ISO 1996-1, 2003). En el informe de ensayo sirve para realizar las correcciones de los niveles “Leq” durante la medición.
- SPL.- En español NPS, es el **nivel de presión sonora**. En el aire, 20 veces el logaritmo (de base 10) de una presión sonora determinada con respecto a la presión sonora de referencia de 20 micro pascales. Unidad el decibelio.
- TULSMA.- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente del Ecuador

1. RESUMEN EJECUTIVO

Esta evaluación es parte integral del plan de monitoreo ambiental programado por PETROAMAZONAS EP (de ahora en adelante PAM-EP), por ende, parte del plan de manejo ambiental para el desarrollo de las actividades programadas por la empresa.

En este monitoreo se ha planificado el análisis de las condiciones operativas actuales; mismas que se desarrollan durante las 24 horas del día y los 365 días del año, están encaminadas a la extracción, transporte, almacenamiento, metering (medición de volúmenes) y transferencia de crudo.

Los muestreos fueron realizados cumpliendo los requerimientos de las Normas ISO1996 y ASTM E1014-08, cumpliendo consecuentemente con las especificaciones técnicas dispuestas en el Anexo 5 del Acuerdo Ministerial (AM) 097-A, publicado en el R.O. Especial 387 (4-Nov-2015).

Para el monitoreo de ruido el sonómetro fue programado para almacenar los niveles Leq en dB(A) integrados cada 5, 15 y 60 segundos dependiendo de las características del ruido, en un rango de tiempo comprendido entre uno y diez minutos; en el reporte de ensayo se presentan los valores percentiles L10, L90, mínimos, máximos, $LAeq$ obtenidos directamente del sonómetro al final de cada medición.

En este informe se presentan los resultados del 16 al 21 de noviembre de 2017 obtenidos de los monitoreos de ruido ambiente correspondientes a Zona de embarque Chiruisla, Estación Central de Bombeo (ECB) y las plataformas Apaika y Nenke pertenecientes al Bloque 31 – Apaika-Nenke operado por PAM-EP.

Por pedido específico del personal del de SSA del Bloque 31, los sitios de medición son exactamente los mismos propuestos y utilizados por el anterior laboratorio en el monitoreo del año 2016. No se hace ninguna medición extra a las solicitadas.

Los resultados se presentan en los reportes de ensayo conforme a los requerimientos del numeral 5 de la Norma Técnica de Ruido y los requerimientos de la ISO 17025.

De conformidad con el Anexo 5, del anexo 5 (Norma Técnica de Ruido) del TULSMA, el laboratorio no puede emitir comentario alguno respecto al cumplimiento de los LMP.

2. INTRODUCCIÓN

PAM-E.P. realiza los monitoreos ambientales internos de ruido ambiente en cumplimiento de la legislación ambiental vigente en nuestro país, específicamente el Decreto Ejecutivo 1215 (Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador), el Acuerdo Ministerial 061 (Reforma del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente “TULSMA”), el Acuerdo Ministerial 097-A (Anexo 5 “Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles”); y en cumplimiento con lo establecido en los planes de manejo ambiental y las resoluciones de las licencias ambientales aplicables al Bloque 31 – Apaika-Nenke.

3. PERÍODO DE EVALUACIÓN

En este informe se presentan los resultados del monitoreo de ruido ambiental en algunas de las facilidades del Bloque 31 – Apaika-Nenke, específicamente, en las áreas de influencia de las zonas de ZECH, ECB, Apaika y Nenke en fase de operación, corresponden al monitoreo anual llevado a cabo en noviembre del 2017 en períodos diurno y nocturno.

4. MARCO LEGAL

El pliego de contratación para este estudio refería como normativa legal de Ruido Ambiente a la publicada el 4 de Noviembre de 2015, en la edición especial del Registro Oficial 387, Acuerdo Ministerial 097-A mediante el cual se Reforma el Texto Unificado de Legislación Secundaria, entrando en vigencia los anexos 1, 2, 3, 4 y 5 del Libro VI del TULSMA. En el Anexo 5 del AM-097A se establecen los niveles máximos de emisión de ruido y la metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles.

Tabla 1. Límites máximos permisibles de ruido ambiental según uso de suelo (R.O. de 4 nov. 2015).

Uso de suelo	Niveles Máximos de Emisión de Ruido para FFR	
	07H01 a 21H00	21H01 a 07H00
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso múltiple	LKeq más bajo.	LKeq más bajo.
Protección Ecológica (PE) y Recursos Naturales	Anexo 4 del Anexo V.	Anexo 4 del Anexo V.

5. DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL DE LA COMPAÑÍA	PETROAMAZONAS E.P.
DIRECCIÓN	Av. 6 de Diciembre N34-290 y Gaspar Cañero. Edificio Villafuerte. Quito
TELEFONO	(593) 2-299-3700
ADMINISTRADOR DEL CONTRATO	Ing. Diego Chacón
BLOQUE	31
PERSONA DE CONTACTO	Ing. Andrea Delgado
PERIODO DE MONITOREO	16 al 21 de Noviembre de 2017

6. INFORMACIÓN DEL LABORATORIO QUE REALIZA EL ESTUDIO**Ambigest Gestión Ambiental Cía. Ltda.**

Ambigest es un laboratorio que cuenta con acreditación ISO 17025 otorgada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano – SAE para calidad del Aire y Ruido desde el año 2009.

Número de registro SAE:	OAE LE 2C 06-002.
Gerente General:	Ing. Ph.D. Ian Narváez Troncoso
Director de Calidad:	Ing. Fausto Villavicencio
Gerente de Proyectos:	M.Sc. Jim Narváez T.
Informes y edición:	M.Sc. Carla Cárdenas M.Sc. Jim Narváez
Muestreo de Campo:	Ing. Jim Narváez T.
Dirección comercial:	Arosemena Tola E14-126 y Guanguiltagua. Quito - Ec
Telefax:	02-2465.377
Email:	gerencia@ambigest-lab.com
Web page:	www.ambigest-lab.com

7. UBICACIÓN DE SITIOS DE MONITOREO

Los sitios de evaluación se hallan ubicados en el oriente ecuatoriano dentro del Bloque 31 – Apaika-Nenke, donde el clima predominante es húmedo y cálido, durante la visita hubo presencia de llovizna y lluvias aleatorias a lo largo del día, debiéndose esperar a que estas calmen para poder hacer las mediciones. La ubicación de los sitios de muestreo se expresa en coordenadas UTM del sistema WGS84 en la tabla siguiente.

Tabla 2. Localización de los puntos de muestreo de ruido ambiente.

FACILIDADES OPERATIVAS	PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
		X	Y
ZONA DE EMBARQUE CHIRUISLA - ZECH	P1	402371	9932084
	P2	402453	9932231
	P3	402550	9932013
	P4	402445	9931918
	Ruido de Fondo	402129	9931947
Estación Central de Bombeo - ECB	P1	397331	9923142
	P2	397373	9923193
	P3	397297	9923220
	P4	397216	9923158
	Ruido de Fondo	397057	9922970
APAIKA	P1	397068	9903630
	P2	397076	9903789
	P3	396917	9903699
	P4	396834	9903905
	Ruido de Fondo	399265	9910568
NENKE	P1	397780	9908103
	P2	397764	9907938
	P3	397910	9908000
	P4	397896	9908144
	Ruido de Fondo	399265	9910568

En las figuras siguientes se presenta la ubicación de todos los sitios de monitoreo. Las imágenes son una cortesía del Rendering GIScience Research Group de la Universidad de Heidelberg. Las imágenes no son actualizadas y son solamente referenciales para indicar la localización de los sitios de muestreo de ruido.



Figura 1. Localización de los sitios de monitoreo en la zona de embarque Chiruisla ZECH.



Figura 2. Esquema y localización de los sitios de monitoreo en la Estación Central de Bombeo ECB.



Figura 3. Localización de los sitios de monitoreo en Apaika.



Figura 4. Localización de los sitios de monitoreo en Nenke.

8. METODOLOGÍAS

Para la medición de ruido se utilizan las normas indicadas en la tabla siguiente; en caso de vacíos o conceptos necesarios para este monitoreo específico, Ambigest se basa en las mencionadas Normas y en los acápites que son susceptibles de aplicabilidad.

Tabla 3. Métodos de monitoreo de ruido ambiente.

Contaminante Criterio	PROCEDIMIENTO DE MUESTREO
Ruido Ambiente	PEE-LAG-04 - ISO 1996 y ASTM E1014-08

Los parámetros de medición bajo las cuales se realizó el monitoreo se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 4. Parámetros de medición de ruido ambiente.

Sitios:	4 locaciones consideradas FFR
Ponderación de Frecuencia:	dB(A)
Ponderación de tiempo:	Lenta (Slow).
Tasa de cambio para la integración:	3 dB.
Tiempo de duración de cada registro:	Continuo durante todo el tiempo establecido. 3 a 10 minutos.
Parámetros de medición:	Leq, Lmin, Lmax, percentiles L10 y L90.
Altura de medición:	1.5 +/- 0.10 metros sobre el nivel de la superficie horizontal.
Distancia de objetos sólidos cercanos:	Mayor a 3.0 metros.
Distancia entre equipo y operador:	Ausencia del mismo.

9. EQUIPOS UTILIZADOS

Para el monitoreo de ruido se utilizó un sonómetro integrador tipo I, este equipo es verificado en el laboratorio antes y después de su salida con un calibrador acústico patrón (de laboratorio) y en campo se lo verifica antes de iniciar el trabajo y después de terminarlo, para ello se utiliza un calibrador acústico de campo.

Tabla 5. Equipos utilizados para el monitoreo de ruido ambiental

Equipo	Sitio de monitoreo	Modelo y serie
Sonómetro integrador	Bloque 31 – Apaika-Nenke ZECH, ECB, APAIKA & NENKE	LARSON DAVIS 831 0003523
Calibrador acústico de laboratorio	Bloque 31 – Apaika-Nenke ZECH, ECB, APAIKA & NENKE	B&K 4231 3007950
Calibrador acústico de campo	Bloque 31 – Apaika-Nenke ZECH, ECB, APAIKA & NENKE	CASELLA CEL-120/1 4711355



Fotografía 1. Monitoreo diurno de ruido, límite norte de ZECH (16/11/2017).

Fotografía 2. Monitoreo nocturno de ruido, al exterior del límite norte de ECB (18/11/2017).



Fotografía 3. Verificación previa al monitoreo diurno en NENKE (21/11/2017).

10. RESULTADOS

Las tablas siguientes contienen los valores Leq medidos, mismos que se hallan en los reportes de ensayo acreditados de cada sitio monitoreado.

Tabla 6. Niveles de ruido ambiente obtenidos en ZECH.

SITIO DE MONITOREO	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
Zona de embarque Chiruisla ZECH	44.6 ± 2.08	45.7 ± 2.04
	46.1 ± 2.08	44.1 ± 2.04
	53.7 ± 2.08	52.4 ± 2.04
	46.7 ± 2.08	46.7 ± 2.04

Tabla 7. Niveles de ruido ambiente obtenidos en ECB.

SITIO DE MONITOREO	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
Estación Central de Bombeo ECB	66.8 ± 2.07	64.6 ± 2.06
	54.1 ± 2.07	56.8 ± 2.06
	59.3 ± 2.07	63.3 ± 2.06
	52.7 ± 2.07	60.9 ± 2.06

Tabla 8. Niveles de ruido ambiente obtenidos en Apaika.

SITIO DE MONITOREO	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
APAIKA	52.9 ± 2.09	52.6 ± 2.04
	57.7 ± 2.09	56.7 ± 2.04
	53.1 ± 2.09	56.9 ± 2.04
	48.2 ± 2.09	53.9 ± 2.04

Tabla 9. Niveles de ruido ambiente obtenidos en Nenke.

SITIO DE MONITOREO	Ruido Diurno	Ruido Nocturno
NENKE	56.9 ± 2.08	55.8 ± 2.06
	58.3 ± 2.08	54.7 ± 2.06
	57.3 ± 2.08	53.6 ± 2.06
	55.4 ± 2.08	55.2 ± 2.06

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los niveles “Leq” obtenidos del monitoreo tienen asociada su propia incertidumbre de medida, la misma que ha sido calculada individualmente a partir del ruido de fondo y otros factores ambientales y de procedimiento.

11.1 Zona de embarque Chiruisla (ZECH)

Período diurno: El nivel de ruido de fondo es 50.7 dB(A) que incluye la presencia de entomofauna y aves silvestres, su L90 es de 40.8 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de ZECH los **L90 van de 41.3 a 44.7 dB(A)** y solamente en el lindero Este llega a 51.1 dB(A) debido a la cercanía con la PTAR.

Período nocturno: El nivel de ruido de fondo es 53.4 dB(A) que incluye la presencia de entomofauna y aves silvestres, su L90 es de 51.5 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de ZECH los **L90 van de 42.4 a 46.0 dB(A)** y solamente en el lindero Este llega a 52.1 dB(A) debido a la cercanía con la PTAR.

11.2 Estación Central de Bombeo (ECB)

Período diurno: El nivel de ruido de fondo es 40.3 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 36.8 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de ECB los **L90 van de 51.7 a 60.4 dB(A)**.

Período nocturno: El nivel de ruido de fondo es 56.9 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 55.3 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de ECB los **L90 van de 54.8 a 62.2 dB(A)**.

11.3 APAIKA

Para el **período diurno:** El nivel de ruido de fondo es 45.1 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 38.7 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de APAIKA los **L90 van de 46.7 a 57.2 dB(A)**.

Período nocturno: El nivel de ruido de fondo es 56.1 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 52.5 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de APAIKA los **L90 van de 52.2 a 56.1 dB(A)**.

11.4 NENKE

Para el **período diurno**: El nivel de ruido de fondo es 45.1 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 38.7 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de NENKE los **L90 van de 54.4 a 55.7 dB(A)**.

Período nocturno: El nivel de ruido de fondo es 56.1 dB(A) que incluye la presencia de insectos y aves silvestres, su L90 es de 52.5 dB(A).

Los niveles L90 determinan el nivel de ruido en ausencia de vehículos y ruidos de corta duración; en los linderos de NENKE los **L90 van de 53.0 a 55.3 dB(A)**.

12. CONCLUSIONES

- El nivel de ruido ambiental así como el ruido de fondo o residual presentan una gran variación por efectos de la propia naturaleza y las actividades que se desarrollan en el entorno. Se evidencia una gran diferencia entre los niveles de ruido medidos L10 y L90 (que se presentan en los reportes de ensayo). Esto confirma que el ruido es fluctuante a nivel de PCA
- El ruido de fondo nocturno puede llegar a ser hasta 8 decibelios más alto que el ruido de fondo diurno, fenómeno que deberá ser considerado durante la comparación con los LMP a nivel de receptor.
- Ambigest rigiéndose en lo estipulado por el Anexo 5 del Anexo V del TULSMA vigente no está autorizado para establecer conclusiones de cumplimiento de LMP.

13. RECOMENDACIONES

- Apaika y Nenke se hallan dentro de áreas de protección ecológica, por lo que se sugiere actualizar el monitoreo de ruido de fondo nocturno y diurno, de acuerdo a lo expuesto en el TULSMA, Anexo 4 del Anexo 5. Allí se indica que es necesario realizar un monitoreo por al menos 24 horas seguidas con ausencia de lluvias y recolección de datos integrados cada 15 minutos de los niveles Leq, L10, L90, Lmin y Lmax, también recomiendan obtener los niveles Leq por tercios de octava de cada muestra (c/15 min).
- En los casos de ECB, Apaika y Nenke (que poseen FFR), para descartar o afirmar que el ruido que se percibe en los linderos de las locaciones o en el PCA, está directamente relacionado con las FFR, en los siguientes monitoreos se recomienda realizar un transecto que incluya: la FFR, Lindero, PCA y un punto extrapolado en sentido opuesto a la FFR. Este estudio permitirá conocer si el ruido que le llega al PCA tiene el aporte de otros focos de ruido o recibe el aporte del ruido de fondo.
- En el TULSMA vigente, Anexo 5, Artículos 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3 hace referencia a los sitios y cantidad de puntos de medición, debiéndose tomar en cuenta estos artículos para actualizar el PMA y las próximas campañas de monitoreo.