

Metodologías Aplicadas a la Elaboración de Línea Base de Ruido para Proyectos de Carreteras

Ricardo Pesse Löhr
Universidad de Santiago de Chile

1.- Introducción

El ruido generado por las carreteras es una de la principales causas de contaminación acústica, que además es de gran actualidad en nuestro país debido a la gran cantidad de proyectos de nuevas vías para canalizar elevados flujos de tránsito que se contempla llevar a cabo en los próximos años.

Una línea base tiene como propósito caracterizar acústicamente toda la faja presuntamente afectada por la construcción y operación de la carretera, lo cual será de vital importancia para la predicción de los impactos que ella pueda producir a lo largo de todo su trazado.

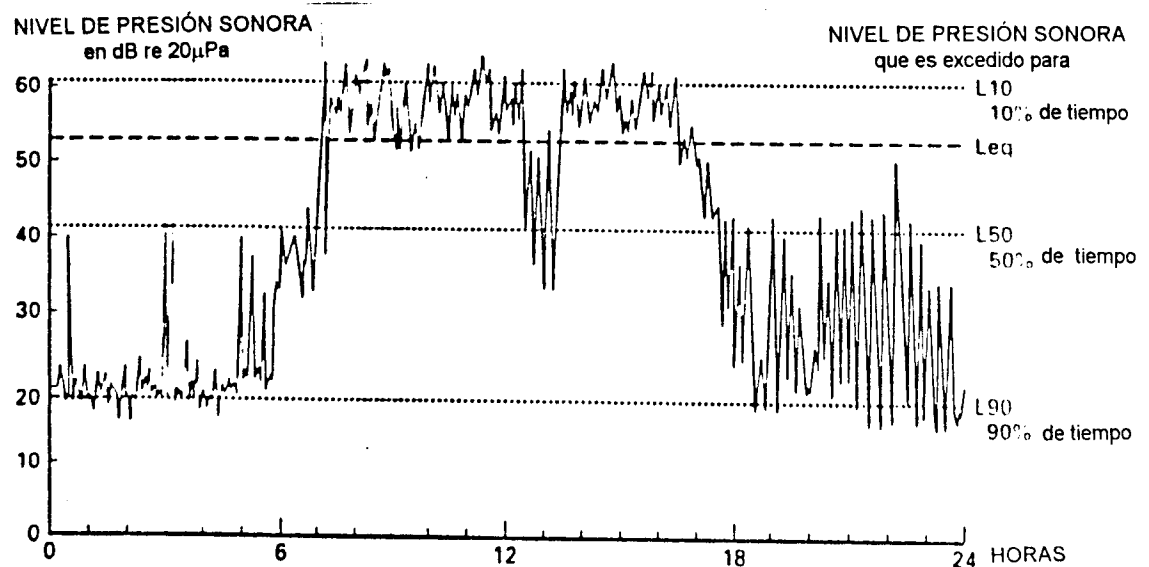
Ella forma parte de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que se debe realizar en todos los proyectos que incorporen autopistas o caminos públicos cercanos a áreas protegidas.

2.- Descriptorios Acústicos

Los niveles de ruido en general son fluctuantes y dependen de las fuentes que están presentes en una cierta área, y de su evolución temporal (porcentajes de presencia), estas fluctuaciones comunmente tienen ciclos característicos cuyas periodicidades pueden llegar a ser: horarias diarias, semanales o bien de mayor período. Una correcta caracterización del ruido debe incluir al menos el mayor ciclo característico.

Para estos efectos se utilizan como descriptor el nivel continuo equivalente (N_{eq}) y los percentiles de la distribución acumulada porcentual de los niveles sonoros: L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} y L_{99} , los cuales corresponden a los niveles que son superados el: 1%, 10%, 50%, 90% y 99% del tiempo total de medición respectivamente.

El siguiente gráfico de nivel sonoro en el tiempo para 24 horas ilustra estos descriptores.



3.- Metodología Básica

Para realizar un muestreo espacial a lo largo de todo el trazado de la carretera se deben identificar los lugares sensibles al ruido donde exista actividad humana, los cuales se pueden agrupar en estratos según la densidad de población existente, generalmente hasta con dos o tres estratos tales como:

- Zona urbana residencial alta densidad de población
- Zona urbana residencial baja densidad de población
- Zona suburbana residencial

La separación entre muestras para estos estratos deben ser entre 0.2 a 0.7 Km. dependiendo las distancias entre muestras en forma inversa con la densidad de población.

Para zonas rurales la separación entre muestras puede oscilar entre 5 y 10 km, dependiendo de la existencia de áreas de interés ecológico, como son parques nacionales, santuarios de la naturaleza con vida silvestre de interés, etc.

En general lugares típicamente sensibles como son: escuelas, templos de culto, parques, bibliotecas, hospitales, etc, deben ser identificados como puntos de medición. En el resto de los estratos se puede realizar un muestreo sistemático con las constantes indicadas para cada tipo de zona.

En cada uno de los estratos se deben realizar al menos en un punto mediciones de N_{eq} y percentiles durante 24 horas y en muchos casos es necesario también obtener, los ciclos semanales.

El resto de los puntos se puede muestrear en el tiempo durante 10 a 15 minutos registrando el nivel equivalente y los niveles máximos y mínimos.

4.- Pautas Generales de Medición

Las variables observadas y medidas en cada punto deben quedar registradas en fichas de terreno, es conveniente separar los campos de estas fichas en tres secciones.

- Datos de Identificación de la Medición
- Datos Acústicos
- Datos no Acústicos

La primera sección debe contener al menos: Identificación del operador, fecha, hora, coordenadas (UTM u otras), carta donde se ubica el punto, nombre de la localidad más cercana al punto.

La segunda sección debe contener al menos: calibración equipo, tipo de ruido (estable o no), tonos puros, factor de punta (impulso), viento, temperatura, tipo de fuentes de ruido observados, datos del instrumento de medición, (escala, memoria, resolución, lapso de integración). Valores medidos; nivel equivalente, percentiles de la distribución de nivel sonoro y croquis del sector con la ubicación del micrófono.

La tercera sección debe contener al menos: ocupación del sector por personas o animales, flujo de vehículos o peatones, capacidad de absorción acústica del terreno y presencia del actividades sensibles, en el sector.

5. Ejemplo Tipo

Ejemplo de datos acústicos de línea base para un punto base dentro de un estrato.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE PERCENTILES EJEMPLO CASO TIPO

Horas	L ₁	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L _{eq}
7:00	55.0	52.5	51.7	48.7	44.7	43.2	49.1
8:00	60.0	55.2	54.2	51.0	48.2	47.2	56.3
9:00	75.0	71.7	59.2	55.7	53.7	53.0	63.2
10:00	80.0	65.7	61.0	57.2	55.2	54.0	67.5
11:00	76.0	62.5	55.7	52.5	51.5	51.2	63.9
12:00	72.0	62.2	60.0	52.0	48.2	47.7	59.2
13:00	81.5	66.7	61.5	47.7	46.0	45.7	63.6
14:00	72.0	52.2	50.2	47.2	45.5	45.0	62.8
15:00	75.0	64.0	56.7	46.7	45.2	45.0	63.0
16:00	78.0	63.2	54.2	45.5	43.5	43.2	64.8
17:00	76.0	62.5	56.7	45.0	43.7	43.5	64.8
18:00	76.0	59.2	53.2	46.0	43.2	42.7	60.9
19:00	67.0	60.0	56.7	55.0	46.7	39.7	63.2
20:00	76.0	60.7	59.0	56.0	53.5	53.0	65.7
21:00	66.0	60.7	59.7	57.0	54.5	54.0	65.0
22:00	80.0	68.0	61.5	57.2	54.7	54.0	66.0
23:00	72.0	60.5	59.2	56.5	54.5	53.7	60.3
24:00	80.0	62.7	58.0	53.0	50.0	48.7	64.6
1:00	59.0	56.2	54.7	51.0	47.7	47.0	52.7
2:00	72.0	59.2	55.2	49.5	46.0	45.0	63.0
3:00	56.5	53.0	50.7	47.5	43.7	43.0	48.7
4:00	62.0	54.2	51.5	44.5	39.7	39.0	53.7
5:00	56.0	52.7	51.5	46.5	43.0	42.5	43.1
6:00	56.0	52.0	50.5	45.5	41.7	41.0	47.4

- L_{eq}** : El nivel sonoro continuo equivalente NPSeq corresponde en este caso a la integración de los niveles fluctuantes durante cada hora de medición.
- L₁** : Corresponde al percentil 1 en la distribución acumulada de nivel sonoro en el tiempo. Permite describir los niveles altos de ruido, es decir, el valor que es sobrepasado el 1% del tiempo de medición. Como el tiempo de medición es una hora cada vez, un valor de L₁ = 82,5, por ejemplo, significa que durante 36 segundos de la hora completa de medición los niveles son mayores que 82,5 dB(A). (Corresponde exclusivamente a ruido de aviones).
- L₅** : Corresponde al percentil 5 en la distribución acumulada de nivel sonoro en el tiempo. Permite describir los niveles altos de ruido, es decir, el valor que es sobrepasado el 5% del tiempo de medición. Como el tiempo de medición es una hora cada vez, un valor de L₅ = 72,5, por ejemplo, significa que durante 3 minutos de la hora completa de medición los niveles son mayores que 72,5 dB(A). (Corresponde a ruido de aviones y otras fuentes de alto nivel).
- L₁₀** : Corresponde al percentil 10 en la distribución acumulada de nivel sonoro en el tiempo. Permite describir los niveles altos de ruido, es decir, el valor que es sobrepasado el 10% del tiempo de medición. Como el tiempo de medición es una hora cada vez, un valor de L₁₀ = 60 por ejemplo, significa que durante 6 minutos de la hora completa de medición los niveles son mayores que 60 dB(A). (Corresponde fundamentalmente a ruido de tránsito pesado).
- L₅₀** : Corresponde al percentil 50% es exactamente la mediana de la distribución.
- L₉₀** : Corresponde al percentil 90%.
- L₉₅** : Corresponde al percentil 95% , permite medir el ruido de fondo, es decir, el nivel que es superado durante 57 minutos de cada hora de medición.

Evolución Temporal de Percentiles Ejemplo Caso Tipo

