

Observaciones y comentarios a la
"Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica"
Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente

Documento preparado por:

Mauricio Campos Vera, Ingeniero Civil en Sonido y Acústica, Gerente Técnico de B & R Ltda.,
mauriciocamposvera@hotmail.com

Dr. rer. nat. Hernán F. Astudillo Parra, Departamento de Física de la Universidad de Concepción.
hastudil@udec.cl

1) Respecto a las condiciones ambientales en las que se realizan las mediciones de ruido, creemos necesario incorporar restricciones a condiciones relevantes que influyen significativamente en los resultados que se obtienen. Si bien es una práctica habitual entre quienes realizan las mediciones en terreno suspender las actividades de evaluación en presencia de lluvias, dada su evidente influencia sobre el ruido ambiental y el debido resguardo hacia los equipos de medición, no parece existir un criterio claro ni un requisito explícito ante la realización de evaluaciones en presencia de viento, aún cuando es una variable significativamente influyente en los resultados de una medición de ruido ambiental.

Si bien la **Res. Ex. N° 867/2016** de la SMA, en el numeral **7.3.2 CONSIDERACIONES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES**, hace mención a las condiciones climáticas y/o de seguridad, e indica que: *En aquellos casos en que las condiciones del clima no sean favorables (tales como lluvia, nieve, vientos de gran velocidad, etc.) es recomendable suspender la medición, ya que pueden afectar los resultados de la misma (mayor ruido de fondo o una propagación del sonido diferente a la habitual)*, al no establecer parámetros que permitan definir cuáles son los vientos de gran velocidad que pueden influir en las mediciones, resulta una recomendación ambigua que traspassa al evaluador la responsabilidad de definir, a juicio personal, si la condición afecta o no los resultados obtenidos.

Por otro lado, la **Res. Ex. N° 693/2015** de la SMA que aprueba contenido y formatos de las fichas para los informes técnicos de una evaluación de ruido ambiental, incorpora en la Ficha de Información de Medición de Ruido datos acerca de las Condiciones de Medición, en las que se debe informar la Temperatura [°C], la Humedad Relativa [%] y la Velocidad de Viento [m/s], sin embargo, no hace mención alguna acerca de cómo se obtienen estos datos. Se considera aceptable recoger esta información desde internet o de aplicaciones telefónicas, que pueden en muchos casos, no representar la condición específica en la que se realizó la medición.

Con el objeto de profundizar en la significativa influencia del viento sobre las mediciones de ruido ambiental, entregamos a continuación antecedentes de los estudios que hemos realizado y cuyos resultados en extenso pueden ser revisados en [www2.udec.cl/~hastudil/Influencia del viento sobre ruido ambiental.pdf](http://www2.udec.cl/~hastudil/Influencia_del_viento_sobre_ruido_ambiental.pdf)

Mediante el análisis de un ciclo anual de datos recopilados por una estación de monitoreo continuo de ruido y meteorología, estudiamos el comportamiento del ruido en función del viento, correlacionando las fluctuaciones que el Nivel de Presión Sonora, la Velocidad y la Dirección del Viento registraron en intervalos de 1 segundo.

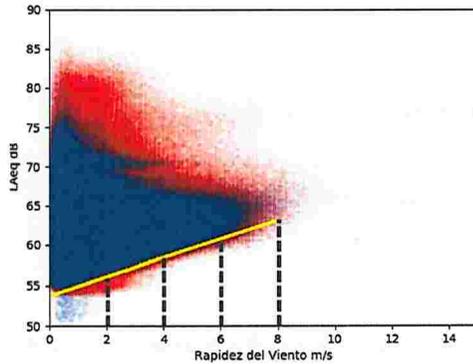


Fig. 1 Nube de datos del ciclo anual.

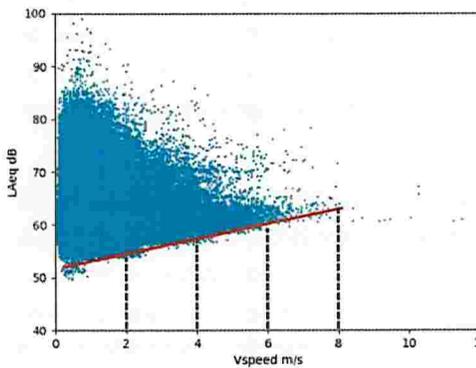


Fig. 2 Nube de datos para viento NORTE.

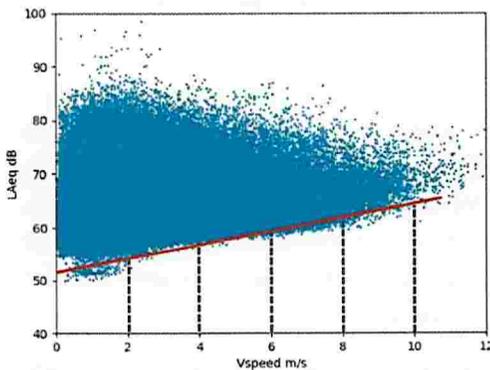


Fig. 3 Nube de datos para viento SUR.

En las tres figuras que contienen toda la data anual recopilada segundo a segundo por la estación de monitoreo continuo, se observa que la curva inferior se incrementa conforme aumenta la rapidez del viento.

En una primera instancia se trabajó con data pre-procesada, en base a valores promedio de 1 hora para niveles de ruido y velocidad/dirección de viento, sin embargo los resultados de este análisis no fueron concluyentes, ya que no se logra visualizar con claridad la relación entre las variables.

Un punto importante en este sentido, es que los datos promedio para las variables de viento como la velocidad, corresponden a un promedio aritmético, que en general tiende a un valor intermedio entre el máximo y el mínimo valor obtenido en un intervalo de tiempo, lo cual resulta difícil correlacionar con el promedio asociado al nivel de ruido, que corresponde a un promedio energético, de naturaleza logarítmica, que otorga mayor relevancia a los valores peaks obtenidos en el mismo intervalo de tiempo.

En base a esto, decidimos analizar el registro segundo a segundo del ciclo anual. Mediante histogramas y nubes de puntos se logra visualizar una relación directa entre el viento y el nivel de ruido.

En la Fig. 1 se presenta la nube de puntos anual, que incorpora la totalidad de los datos del ciclo anual y relaciona el nivel de ruido (LAeq dB) con la rapidez del viento (m/s). Se presentan en color azul los datos correspondientes a la jornada nocturna y en rojo los de la jornada diurna. Es interesante notar que existen niveles de 50 dB sólo en el intervalo entre 0 m/s y 2 m/s, luego ya no existen datos menores a 57 dB y en 10 m/s los niveles superan 65 dB.

Separamos los datos, analizando en forma segregada aquellos que presentaron componentes de dirección NORTE (Fig. 2) y SUR (Fig. 3). Primero notamos que los vientos provenientes del norte son menos intensos y difícilmente superan los 6 m/s (21 km/hr), mientras que los vientos del sur presentan velocidades de hasta 12 m/s (43 km/hr). Segundo, la cota inferior muestra un claro incremento conforme

Estos antecedentes indican que los resultados que se obtienen en las mediciones de ruido ambiental ante la presencia de viento, presentan desviaciones considerables que no se encuentran debidamente salvaguardadas en los procedimientos de medición que establece actualmente la normativa vigente, y que existen casos en los que el juicio crítico del evaluador puede no resultar suficiente para discriminar si los resultados obtenidos se encuentran influenciados por el viento, ni mucho menos determinar la magnitud de dicha influencia.

Nos parece relevante, en pos de un instrumento de evaluación más objetivo, incorporar a los procedimientos de medición criterios explícitos que otorguen al evaluador herramientas concretas de valoración de los agentes ambientales existentes al momento de realizar una medición de ruido.

Por una parte, considerar instrumentación para la realización de mediciones de la magnitud del viento al momento de realizar la evaluación, permitiría conocer con mayor precisión las condiciones de medición. Por otro lado, establecer condiciones restrictivas del ejercicio de medición de manera explícita, para evitar el juicio subjetivo del evaluador y generar así un criterio único que sustenten los resultados obtenidos.

Considerar como referencia los criterios de normativas europeas como la de Suecia, que no considera válidas las mediciones realizadas en presencia de vientos sobre 5 m/s, incluso para mediciones bajo los 40 dB, la velocidad del viento a la altura del micrófono no debe exceder los 2 m/s.

2) Respecto al Procedimiento de Medición, el D.S. N°38/11 MMA establece una metodología de evaluación en base a mediciones discretas de 1 minuto en las que se obtienen el nivel equivalente y los niveles máximo y mínimo. Las mediciones deben realizarse *en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor.*

Esto último representa en algunos casos, un escenario difícil de catastrar, dadas las diversas condiciones de operación de algunas fuentes emisoras, tales como centrales eléctricas de respaldo, parque eólicos y ciertas actividades constructivas, entre otras. Ante estas situaciones y en respuesta a los avances tecnológicos y de instrumentación, creemos importante incorporar a la normativa metodologías de medición continua, que permitan el catastro de distintos escenarios de operación de las fuentes emisoras y que resultan más objetivas que los procedimientos de predicción y modelamiento de la propagación del ruido hacia el entorno que se utilizan actualmente al momento de verificar el cumplimiento normativo de condiciones de operación que no han podido ser medidas.

Consideramos siempre relevante que el seguimiento continuo del nivel de ruido, se realice en conjunto con el monitoreo de las variables ambientales que permitan discriminar al menos aquellos escenarios en los que el viento influye significativamente.

3) En relación al Ruido de Fondo, aquellos casos en que se presentan diferencias menores a 3 dB con respecto a la medición de la fuente evaluada e incluso en el escenario en que supere por sí solo los niveles máximos permisibles, el D.S. 38/11 permite realizar predicciones de los niveles de ruido mediante el procedimiento técnico descrito en la norma ISO 9613. La evaluación realizada mediante este método, supone un escenario de propagación homogéneo desde la fuente al receptor, dónde la rapidez del viento es de 3 a 5 m/s a una altura entre 3 y 10 m sobre el suelo.

Para la aplicación de este método de proyección, se debe considerar un proceso de levantamiento de información detallada, que permita por un lado la correcta caracterización de los niveles de potencia sonora de la fuente evaluada, incorporando todas las fuentes emisoras de ruido que la componen y por otro lado, una completa recreación de los elementos geométricos que actúan como obstáculos en el camino de propagación entre la(s) fuente(s) emisora(s) y el (los) receptor (es).

La normativa actual no señala los procedimientos técnicos válidos para estandarizar los criterios que se aplican para el levantamiento de dicha información (ISO 3744 / 3746 / 3747 ó ISO 8297) que aseguren la objetividad de los datos de entrada al algoritmo de predicción.

Por otra parte, es preciso que se apliquen los Programas de Seguimiento y Control (PSC) de la SMA a los Inspectores Ambientales asociados a las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental que operan actualmente, de manera de examinar sus competencias técnicas y determinar si se cumple con el perfil definido en la **Res. Ex. N°646/2016** de la SMA.

Los registros continuos pueden también aportar información relevante al momento de analizar casos complejos en los que el ruido de fondo aporta a los niveles medidos, pudiendo analizar periodos completos de detención y correlacionarlos con condiciones de viento, de tal manera que permitan corregir evaluaciones que se realicen en condiciones de medición similares.