

ANEXO B MODELO RUIDO

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AMPLIACIÓN S/E CALDERA 110/23KV

Preparado por:
PROUST CONSULTORES LTDA.

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo contiene la aplicación de un modelo propagación de niveles de presión sonora con el objetivo de determinar los niveles de inmisión de ruido generados por las actividades de construcción correspondientes a la Ampliación de la S/E Caldera. La modelación tiene por objetivo específico estimar los niveles de presión sonora que pueden alcanzarse en el entorno del Proyecto. Para tal efecto, el modelo se aplica para una condición de construcción a máxima capacidad bajo supuestos conservadores en cuanto a la propagación de los niveles de ruido emitidos. Se prescinde de la proyección para la etapa de operación, por cuanto la operación de equipos de la S/E Caldera no se constituye como fuente emisora relevante.

2. ESCENARIO DE MODELACIÓN DE RUIDO

De acuerdo con el objetivo específico de modelación de ruido (estimación de niveles máximos) para la fase de construcción, se considera el trabajo a máxima capacidad utilizando la siguiente maquinaria:

Tabla B-1
Maquinaria y equipos utilizados en fases de construcción y operación

FASE DE CONSTRUCCIÓN	CANTIDAD
Excavadora	1
Motoniveladora	1
Cargador Frontal	1
Camión Tolva	1
Camión materiales e insumos	1

Los factores de emisión aplicados a cada una de estas actividades se presentan en acápite 3.1 de este anexo. Para efectos de estimar la máxima propagación de ruido, se supone un terreno plano carente de barreras topográficas, lo que permite obtener resultados conservadores.

3. METODOLOGÍA DE MODELACIÓN DE RUIDO

3.1 Niveles de Emisión de Presión Sonora

En la **Tabla B-2** se presentan los niveles típicos de presión sonora emitidos por las diversas fuentes consideradas en el escenario de modelación de ruido del Proyecto en la etapa de construcción.

Tabla B-2
Niveles de Emisión de Potencia Sonora, dB(A) fase construcción

EQUIPO O VEHÍCULO	POTENCIA SONORA
Excavadora	80
Motoniveladora	80
Camión Tolva	110
Camión materiales e insumos)	100

Para la modelación de los niveles proyectados de inmisión de ruido se establecen cuatro nodos emisores (uno por cada máquina) al interior del recinto distanciados 10 m entre ellos, representativos de la operatividad de la maquinaria con los respectivos valores asignados de potencia sonora

3.2 Modelo de Propagación de Presión Sonora

El cálculo del nivel de inmisión de ruido se efectuó mediante la siguiente expresión analítica, que determina la variación del nivel de ruido con la distancia a la fuente emisora:

$$L_p = L_w + 10 \text{ Log } [Q / (4\pi r^2)] + 0,18$$

Donde:

- L_p** : nivel de presión sonora resultante en el punto de cálculo;
- L_w** : nivel de emisión de potencia sonora de la fuente (o grupo de fuentes);
- Q** : factor de direccionalidad que adquiere la propagación del ruido;
- π** : 3,1416;
- r** : distancia entre la fuente emisora y el punto de cálculo de inmisión de ruido.

Para integrar en un determinado punto de cálculo la inmisión de ruido generada por las distintas fuentes emisoras se emplea la expresión analítica siguiente, dada la naturaleza logarítmica con que se definen los niveles de ruido:

$$L_{pres} = 10 \text{ Log } [\sum 10^{L_{pi}/10}]$$

Donde:

- L_{pi}** : nivel de emisión de presión sonora de cada fuente "i";
- L_{pres}** : nivel de emisión de presión sonora resultante de la integración de las diversas fuentes de cada área.

El modelo se aplicó en una extensión total de 1 km², dentro del cual se encuentran emplazadas las actividades de construcción del Proyecto.

4. RESULTADOS DE MODELACIÓN DE RUIDO

4.1 Niveles de Inmisión de Ruido

La estimación de los niveles de inmisión de ruido proyectados en la etapa de construcción se realiza con la finalidad de establecer las perturbaciones del nivel de fondo y la significancia sobre receptores sensibles identificados en el entorno de la fuente emisora, utilizando la norma de emisión de ruido vigente (ver sección 4.2). De acuerdo a lo señalado en el capítulo 4 de la DIA, se identifica sólo un asentamiento humano cercano al proyecto, precisamente 200 m al oriente del sitio de intervención de las obras, el cual posee 5 hogares con una población estimada de 10 personas según CENSO 2002. Cabe señalar que el escenario de modelación establece un supuesto conservador utilizando valor equivalente a 40 dB como ruido de fondo, prescindiendo de la ruta 5 como fuente primaria de perturbación de los niveles basales de ruido (situada contigua a los receptores identificados), fundamentalmente debido al tránsito de vehículos livianos y pesados por la ruta. En la **Tabla B-3** se identifican los receptores sensibles en el entorno al área de intervención del proyecto.

Tabla B-3
Receptores sensibles cercanos al proyecto

RECEPTOR	DISTANCIA A LA FUENTE (METROS)
Posada Copec	200 metros
Ciudad de Caldera	2.500 metros

En la **Figura B-1** se presenta el resultado gráfico de la aplicación del modelo de propagación de niveles de presión sonora a lo largo del eje longitudinal del área del proyecto. El gráfico incluye bandas de color para rangos de inmisión proyectados según el modelo de presión sonora aplicado. Se estima un nivel de 84 dB (A) como valor máximo de ruido en el perímetro del sitio de desarrollo de las actividades de construcción, correspondiente al área de la actual S/E Caldera.

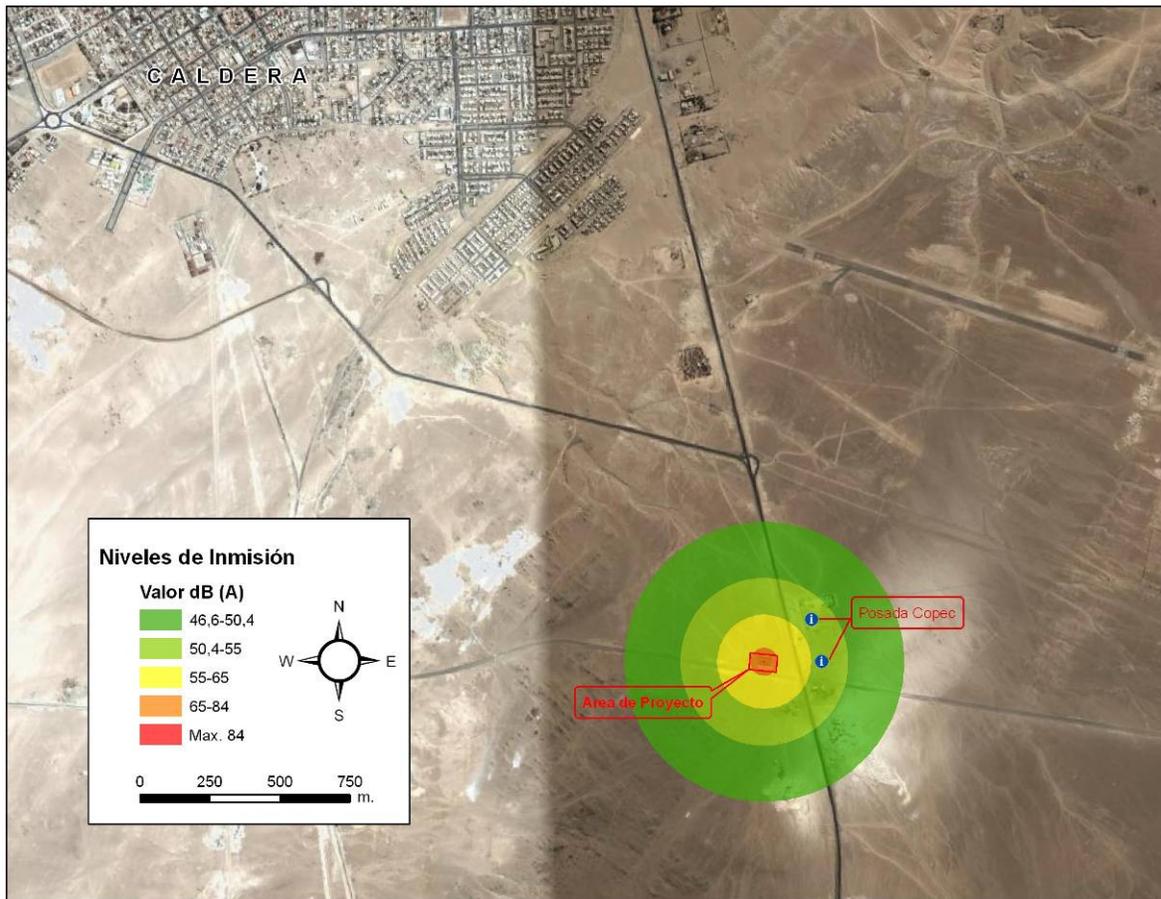


Figura B-1: Proyección de la propagación de ruido para la etapa de construcción

4.2 Norma de Emisión de Ruido

La evaluación respecto de la significancia de los niveles proyectados de inmisión de ruido para la etapa de construcción, se realiza a partir del contraste entre los límites permisibles establecidos en D.S 146/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República “Norma de Emisión de Ruidos Molestos” y los valores estimados mediante el modelo de ruido. Al respecto, es necesario señalar que la norma establece valores límite de emisión conforme a la zonificación del instrumento de planificación territorial vigente, siendo en este caso el Plan Regulador Comunal de Caldera (PRC Caldera).

El desarrollo de las faenas constructivas se realizará al interior de la unidad predial disponible donde actualmente opera la S/E Caldera, en un paño no superior a 0,6 hectáreas. Según el PRC Caldera, el área de Proyecto se emplaza en una zona de uso residencial de densidad media por lo que le es homologable la **Zona I del D.S. 146/1998** definida como aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a:

habitacional y equipamiento a escala vecinal. La **Tabla B-4** presenta los niveles máximos permisibles de presión sonora establecidos para la **Zona I**.

Tabla B-4
Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora en dB (A)

ZONA	NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO	
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
ZONA I	55	45

De acuerdo a lo anterior, el **Grafico B-1** expone el decaimiento sostenido de los niveles de inmisión proyectados para la etapa de construcción en contraste con el valor fijo normado para periodo diurno (no se trabajará de noche) y el nivel basal estimado bajo supuesto conservador equivalente a 40 dB. Del gráfico se infiere que el nivel crítico definido por el valor norma (55 dB), se establece a 168 m del grupo de fuentes emisoras, vale decir, para cualquier receptor ubicado a una distancia superior se identifican niveles de inmisión inferiores a 55 dB. Según los resultados de la modelación el receptor de mayor compromiso correspondiente a la Posada Copec, se ubica en la banda de rango de los niveles de inmisión proyectados entre 50,4 dB – 55 dB situación que se ajusta a las disposiciones de normativa vigente. La situación es homóloga para los niveles de inmisión proyectados a 2.500 m de distancia lugar donde se localiza la ciudad de Caldera para la cual se estiman niveles inferiores a los 40 dB.

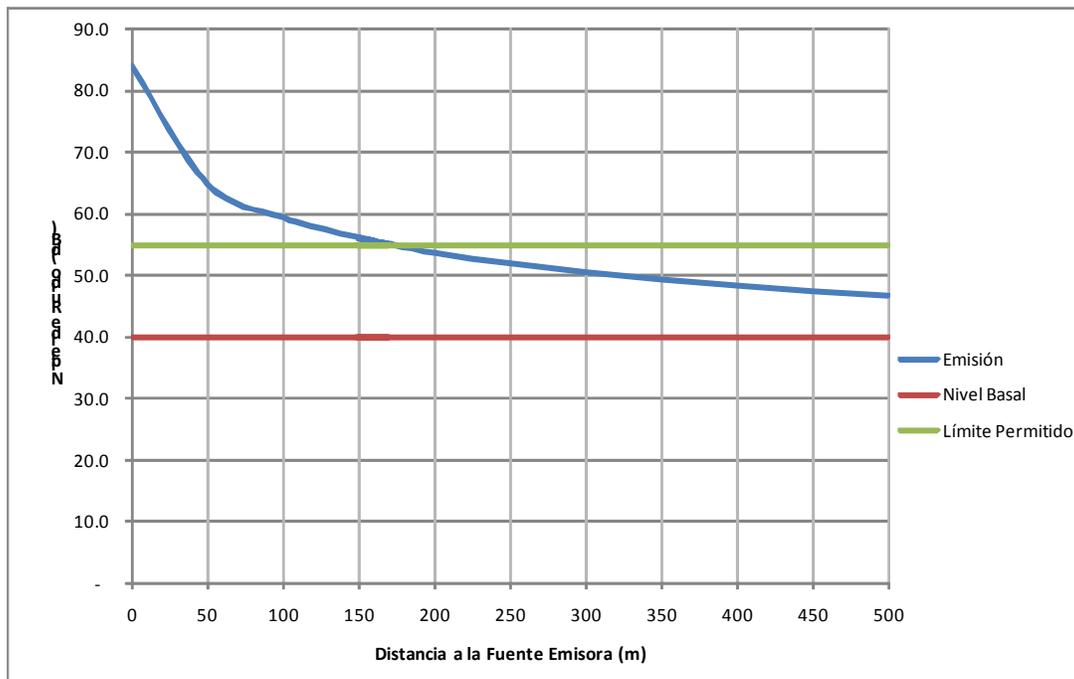


Grafico B-1: Decaimiento de los niveles de inmisión de ruido a partir de la fuente de emisión (Faena de construcción) y contraste con norma diaria

5. CONCLUSIONES

Los resultados del modelo de propagación de ruido permiten sostener que existe menor grado de significancia respecto de los niveles de perturbación basales a partir del desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto. En el área donde se localizan los receptores sensibles, se estima niveles de inmisión bajo el umbral de los 55 dB establecido como nivel normado, por lo que se cumple íntegramente con las disposiciones de la normativa vigente de acuerdo a lo señalado en D.S. 146/1998. Cabe hacer notar que la duración de las fuentes emisoras de ruido será acotada en el tiempo (no son fuentes permanentes).