

Estudio para la determinación de  
efectos del procedimiento  
Rol D-094-2020  
Superintendencia del Medio Ambiente

Agosto, 2020



Elaborado por:

**Gestión Ambiental Consultores S.A.**  
General del Canto 421, Piso 6, Providencia,  
Santiago, Chile - Fono: +56 2 2719 5600

[www.gac.cl](http://www.gac.cl)

Proyecto GAC N°		2007077		
Rev.	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha de Aprobación
A	Galia Burgos	Julia Cotlar	Julia Cotlar	29-07-2020
B	Galia Burgos	Julia Cotlar	Julia Cotlar	31-07-2020
0	Galia Burgos	Julia Cotlar	Julia Cotlar	01-08-2020

©Gestión Ambiental Consultores S.A. Todos los derechos reservados.

## INDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
1.1	Antecedentes .....	4
1.1.1	Proyectos evaluados ambientalmente .....	4
1.1.2	Fiscalizaciones ejecutadas al proyecto y cargos formulados .....	5
<b>2</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>6</b>
2.1	Objetivo general .....	6
2.2	Objetivos específicos .....	6
<b>3</b>	<b>Contenido de la formulación de cargos .....</b>	<b>6</b>
3.1	Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones imputadas a Transelec 6	
<b>4</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>8</b>
4.1	Descripción del hecho, acto u omisión .....	13
4.2	Identificación de las condiciones, normas y medidas infringidas .....	13
4.3	Objetivo ambiental asociado a las condiciones, normas y medidas infringidas .....	13
4.4	Análisis de los potenciales efectos negativos .....	14
<b>5</b>	<b>Identificación y determinación de los efectos asociados a los hechos que se estiman constitutivos de infracción .....</b>	<b>15</b>
5.1	HECHO IMPUTADO .....	15
5.1.1	Descripción del Hecho .....	15
5.1.2	Condiciones, Normas y Medidas eventualmente infringidas .....	16
5.1.3	Objetivo ambiental de las Condiciones, Normas y Medidas Infringidas .....	16
5.1.4	Análisis de los Potenciales Efectos Negativos .....	17
<b>6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>21</b>

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1-1. Estudio Riesgo Salud.

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Proyectos asociados a Transelec .....	4
Tabla 3-1. Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones .....	7
Tabla 4-1. Coordinadas receptores formulación de cargos .....	9
Tabla 4-2. Coordinadas puntos de medición.....	10
Tabla 4-3. Nomenclatura para puntos de medición.....	11
Tabla 5-1. Evaluación de NPC en receptores sensibles, en horario nocturno, los días 12 y 13 de diciembre de 2019.....	15
Tabla 5-2. Evaluación de NPC en receptores sensibles, en horario nocturno, los días 3,4 y 5 de marzo de 2020.....	16
Tabla 6-1. Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen la formulación de cargos. ....	20

## INDICE DE FIGURAS

Figura 4-1. Identificación puntos de medición fiscalización SMA .....	9
Figura 4-2. Ubicación puntos de medición.....	10
Figura 4-3. Definición de Zonas .....	11
Figura 4-4. Mediciones utilizadas por zona .....	12

## 1 INTRODUCCIÓN

En el marco del proceso sancionatorio llevado a cabo por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA) establecido en la Res. Ex. N° 1/Rol D-094-2020, de 09 de julio de 2020, instruido contra Transelec S.A. (en adelante Transelec o el “Titular”) y otros tres titulares, se ha solicitado a Gestión Ambiental Consultores S.A. (en adelante GAC) un informe sobre los potenciales efectos asociados a la infracción imputada en el marco del referido procedimiento sancionatorio.

Con este objeto, se ha elaborado un estudio técnico que analiza el hecho, acto u omisión que se estima constitutivo de infracción, aportando los antecedentes concretos que permitan establecer los potenciales efectos negativos derivados de ello.

La metodología utilizada para la determinación de los potenciales efectos producidos por el hecho constitutivo de infracción se detalla en el capítulo cuarto del presente Informe.

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Proyectos evaluados ambientalmente

Conforme a lo señalado en el Considerando I.2 de la Resolución Exenta N°1/Rol D-094-2020, se precisa que Transelec es titular de los siguientes proyectos:

**Tabla 1-1. Proyectos asociados a Transelec**

Nombre del Proyecto	RCA
Ampliación de la Subestación Ancoa	RCA N°121/2011
Restitución Banco de Autotransformadores en S/E Ancoa	RCA N°103/2014

Fuente: GAC

De acuerdo con esto, para la determinación de los efectos asociados al hecho constitutivo de infracción, se han tomado como referencia los antecedentes referidos a los procesos de evaluación señalados en la Tabla 1-1, pero considerando además las mutaciones que ha sufrido dicho proyecto en razón de la obligación del titular de dar cumplimiento al régimen de Acceso Abierto y Planes de Expansión que, en materia eléctrica, se encuentran contemplado en los art. 79 y 89 de la Ley General de Servicios Eléctricos, y en cuya virtud se encuentran presentes hoy -al menos- tres titulares adicionales en la Subestación (individualizados en la propia formulación de cargos).

### 1.1.2 Fiscalizaciones ejecutadas al proyecto y cargos formulados

Durante los años 2018 y 2019 se generan dos denuncias por parte de los habitantes del sector Rincón de Pataguas y producto de aquello, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) realiza una fiscalización durante los días 12 y 13 de diciembre de 2019.

Posteriormente, mediante Res. Ex. RDM N°03/2020, se realizó un requerimiento de información, dirigido a TRANSELEC S.A., para que éste informara a la Superintendencia sobre los niveles de presión sonora (ruido) generados por la operación de las instalaciones emplazadas en Ruta L-11 S/N, Rincón de Pataguas, comuna de Colbún, Región del Maule. Para tal efecto, se solicitaron los servicios de Acustec, una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), quienes realizaron dicho procedimiento en horario nocturno en receptores identificados en el lugar, constatando lo siguiente:

- **Informe DFZ-2020-378-VII-RCA:** Producto de la actividad de inspección ambiental, se realizaron mediciones de ruido en horario nocturno en 4 receptores sensibles, identificados como R1, R2, R3 y R4, constatándose que solo para el receptor 2, se supera en 4 dBA el límite considerado para zona rural. Adicionalmente, se presenta el estudio de la ETFA Acustec donde se sobrepasa el límite de ruido para zona rural en 11 de las 12 mediciones realizadas (4 receptores, 3 mediciones por receptor).

Que, debido a las precitadas actividades de fiscalización, la Superintendencia ha decidido formular el siguiente cargo en contra de Transelec y otros tres titulares:

1. *La obtención, con fecha 12 de diciembre de 2019, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de **50 dB(A)**, efectuada en horario nocturno, en condición externa, en un receptor sensible ubicado en zona rural; y la obtención, con fecha 3 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de **50, 53, 42 y 47 dB(A)**; con fecha 4 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de **50, 53 y 44 dB(A)**; y con fecha 5 de marzo de 2020, de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de, **50, 55, 41 y 47 dB(A)**, efectuadas en horario nocturno, en condición externa, en cuatro receptores sensibles, ubicados en zona rural.*

## **2 OBJETIVOS**

De forma previa a la exposición del contenido de los cargos formulados, y de la descripción de la metodología utilizada, se presentan a continuación los objetivos del informe:

### **2.1 Objetivo general**

Determinar y cuantificar, los efectos ambientales negativos, neutros o positivos, asociados a los hechos, actos u omisiones que se estiman constitutivos de infracción en el procedimiento sancionatorio Rol N° D-094-2020, SMA.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Precisar las características específicas, ambientales y administrativas, de la infracción en cuestión.
2. Determinar los objetivos ambientales de las condiciones, normas y medidas eventualmente infringidas.
3. Analizar y cuantificar cuando corresponda y sea posible, los efectos asociados a la infracción imputada a Transelec en el marco del procedimiento sancionatorio y que es materia del presente informe.
4. Identificar, precisar y describir los efectos negativos identificados, en caso de que corresponda.

## **3 CONTENIDO DE LA FORMULACIÓN DE CARGOS**

### **3.1 Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones imputadas a Transelec**

En la siguiente tabla se presenta el cargo formulado a Transelec en el procedimiento sancionatorio Rol D-094-2020:



**Tabla 3-1. Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen infracciones**

Identificador del hecho	Descripción de los hechos, actos y omisiones que constituyen la infracción	Referencia	Clasificación de la infracción
1	La obtención, con fecha 12 de diciembre de 2019, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de <b>50 dB(A)</b> , efectuada en horario nocturno, en condición externa, en un receptor sensible ubicado en zona rural; y la obtención, con fecha 3 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de <b>50, 53, 42 y 47 dB(A)</b> ; con fecha 4 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de <b>50, 53 y 44 dB(A)</b> ; y con fecha 5 de marzo de 2020, de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de, <b>50, 55, 41 y 47 dB(A)</b> , efectuadas en horario nocturno, en condición externa, en cuatro receptores sensibles, ubicados en zona rural.	<p><b>D.S. 38/2011 MMA, Título IV, artículo 9:</b></p> <p>“Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:</p> <p>a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)</p> <p>b) NPC para Zona III de la Tabla 1.</p> <p>Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada”.</p>	<b>Grave</b>

Fuente: Procedimiento Sancionatorio Rol D-094-2020, SMA

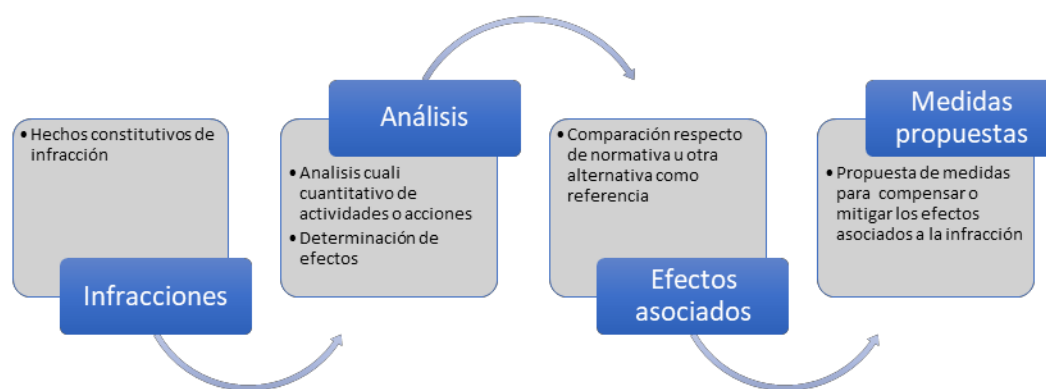
## 4 METODOLOGIA

A continuación, se describe la metodología utilizada para identificar, describir y estimar los efectos asociados al Hecho expuesto en el capítulo anterior y que se imputa a Transelec (ver Figura 4-1).

Para evaluar los efectos asociados a la infracción imputada, en primer lugar, son identificadas las actividades, acciones u omisiones que podrían generar efectos sobre uno o más componentes ambientales susceptibles de afectación. Una vez identificadas, resulta necesario cuantificar o precisar el o los efectos que ello podría haber generado durante todo el período de permanencia de la infracción.

La figura siguiente resume el proceso que se desarrolla para la preparación del Informe de Efectos.

**Figura 4-1: Metodología para estimación de efectos**



Fuente: elaboración propia

Para ejemplificar lo anterior y dado que el hecho analizado se relaciona con la normativa ambiental aplicable para el atributo de ruido del componente Medio Físico, se describe a continuación la metodología específica utilizada:

### **Puntos de medición:**

- Se determinan los receptores que servirán como base para el análisis acústico, aquellos indicados en la formulación de cargos, y que son los expuestos en la Tabla 4-1.

**Tabla 4-1. Coordenadas receptores formulación de cargos**

Fecha medición	Identificación receptor	Coordenada Norte	Coordenada Este	Organismo
Diciembre 2019	R2	6.053.281	229.016	SMA
Marzo 2020	R1	6.048.857	284.460	ETFA
	R2	6.084.760	284.451	ETFA
	R3	6.048.278	284.348	ETFA
	R4	6.048.842	285.037	ETFA

Fuente: GAC

- Se observa que las coordenadas del punto R2 de la fiscalización de la SMA (diciembre 2019), no coinciden con la ubicación de la imagen presentada en la formulación de cargos (Figura 4-1), por lo que, se considerará esta última ubicación como válida.

**Figura 4-1. Identificación puntos de medición fiscalización SMA**



Fuente: Formulación de cargos, RES EX N°1/Rol D-094-2020

- Dado que la nomenclatura para la identificación de receptores es confusa, ya que, por ejemplo, el R2 de la fiscalización representa un receptor diferente al R2 del ETFA, se procedió a reagrupar las mediciones de la siguiente manera:
  - Se utilizaron los puntos del requerimiento de información Res. Ex. RDM N°03/2020, SMA (Tabla 4-2 y Figura 4-2) como el centro para definir zonas circulares (Figura 4-3).

**Tabla 4-2. Coordenadas puntos de medición**

Identificación	Coordenada Este	Coordenada Norte
Punto 1	284.460	6.048.857
Punto 2	284.451	6.048.760
Punto 3	284.348	6.048.278
Punto 4	285.047	6.048.842

Fuente: GAC, en base a Resolución Exenta RDM N°03/2020

**Figura 4-2. Ubicación puntos de medición**



Fuente: GAC



**Figura 4-3. Definición de Zonas**



Fuente: GAC

Cabe destacar que, en la definición de estas zonas, se encuentran contenidos todos los puntos que son objeto de la formulación de cargos:

- Se recopilan los puntos de medición de todos los estudios acústicos y se renombran con letras de acuerdo a la entidad que realiza la medición.

**Tabla 4-3. Nomenclatura para puntos de medición**

Entidad	Nomenclatura	Color	Actividad
SMA	S	Azul	Fiscalización
Acustec	A	Rojo	Requerimiento de información
Control Acústico	C	Amarillo	Seguimiento ambiental

Fuente: GAC

- Para el análisis acústico se consideran las mediciones que quedan al interior de las zonas definidas por ser representativas para ese receptor.

**Figura 4-4. Mediciones utilizadas por zona**



- Como se observa de la Figura 4-3, la única medición no utilizada corresponde a la medición S4 (fiscalización SMA) cercana a la Zona 2 al encontrarse alejada y perder la representatividad de la zona. Adicionalmente se hace presente que la medición en este punto no fue parte de la formulación de cargos al no superar la norma de ruido.

#### **Emisiones de ruido:**

- Se recopilaron los datos desde los estudios acústicos realizados por: SMA (fiscalización en diciembre de 2019), ETFA Acustec (ejecutado en marzo 2020 de acuerdo al requerimiento de información solicitado por la SMA) y dos seguimientos de Transelec realizados por la consultora Control Acústico (en marzo y junio 2020).
- Se calcularon, para cada receptor identificado, valores promedios del ruido de fondo y valores promedios de las mediciones de ruido ambiente con la Subestación en operación.

- Con los datos anteriores, se procede a realizar el análisis del aporte de las emisiones de ruido al entorno y su respectiva comparación con valores de referencia de normativa o recomendaciones internacionales (OMS).

#### **4.1 Descripción del hecho, acto u omisión**

Con el propósito de analizar y evaluar la infracción imputada, se revisó el informe emitido por la SMA asociado a las actividades de fiscalización ambiental que fue llevada a cabo entre los años 2019-2020 (DFZ-2020-378-VII-RCA). Los hallazgos de dichas actividades, contenido en el referido informe, fue la base para la formulación de cargos instruida contra Transelec y otros tres titulares, mediante Resolución Exenta N°1/Rol D-094-2020 de fecha 09 de julio de 2020. Esta información permite contextualizar el hecho, acto u omisión que constituye la infracción imputada.

#### **4.2 Identificación de las condiciones, normas y medidas infringidas**

Para el hecho constitutivo de infracción, se identificaron las condiciones, normas y medidas infringidas, las que se fundan en un instrumento de gestión ambiental específico: D.S. N° 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la norma de emisión de ruido para fuentes fijas que indica. En específico, el análisis de dicha norma se centra en la regulación que efectúa para zonas rurales, contenida en su art. 9, en relación con la tabla de parámetros incluida en su art. 7.

#### **4.3 Objetivo ambiental asociado a las condiciones, normas y medidas infringidas**

Para evaluar los efectos asociados a la infracción que se imputa en la formulación de cargos, se revisó el expediente del procedimiento de sanción de rigor, para así poder determinar el objetivo ambiental al cual apunta la condición, norma o medida eventualmente infringida.

Tal como se indica en el Estudio de Riesgo en Salud, adjunto en Anexo 1 de este Informe, a pesar de tratarse de una norma de emisión lo que se ha considerado como infringido, la norma de ruido para fuentes fijas tiene un alto componente ambiental que lo vincula implícitamente a consideraciones tolerables en materia de salud. Ello, pues dicha norma se mide en la inmisión (receptor), por lo que los niveles tolerables de éstos (establecidas en la Tabla del art. 7) dan cuenta de límites de emisión que la misma reglamentación establece como tolerables dependiendo de la zona en las que se ubique cada receptor, los que -a su vez- se encuentran esencialmente ligados a los instrumentos de planificación territorial (IPT) de rigor.

Como se analiza en dicho Estudio, lo anterior es clave para establecer cuáles son los límites máximos tolerables por el Estado en cada receptor, lo que -además- sirve de parámetro objetivo ante ausencia de recomendaciones de salud específicas que la OMS puede brindar sobre la materia. En efecto, en el caso particular de las Subestaciones, no existen recomendaciones expresas ni analogables técnicamente por la

OMS, lo que, sin embargo, no ha impedido efectuar un estudio particular del riesgo asociado a la presión sonora que emita la Subestación Ancoa utilizando la metodología que en el Estudio se desarrolla.

#### **4.4 Análisis de los potenciales efectos negativos**

Con el objeto de determinar la existencia de posibles efectos para cada hecho constitutivo de infracción, se analizó el objetivo ambiental para precisar, determinar y cuantificar (cuando sea posible) si producto de la infracción imputada se generó un efecto negativo. Las actividades realizadas para este análisis son:

1. Revisión de antecedentes declarados en el proyecto, y su relación con el instrumento de gestión aplicable (D.S. N° 38/2011, MMA).
2. En caso necesario, visita a terreno para generar registros fotográficos de las áreas intervenidas u obras y actividades relacionadas.
3. Entrevistas a distancia con los profesionales de Transelec.
4. Revisión de imágenes (satelitales o Google Earth) que permitan identificar y visualizar la condición del terreno previo a su intervención.
5. Elaboración de informes de especialistas con juicio experto.
6. Conocimiento del entorno de las faenas por el Consultor.
7. Análisis de información para objetivar tendencias y/o cambios relevantes.



## 5 IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ASOCIADOS A LOS HECHOS QUE SE ESTIMAN CONSTITUTIVOS DE INFRACCIÓN

A continuación, se describe y analiza el hecho con el objeto de identificar y determinar los efectos asociados estimados como constitutivos de infracción. Para ello, se analiza el cargo relacionado con emisiones de ruido y sus efectos sobre el medio ambiente.

### 5.1 HECHO IMPUTADO

*La obtención, con fecha 12 de diciembre de 2019, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de 50 dB(A), efectuada en horario nocturno, en condición externa, en un receptor sensible ubicado en zona rural; y la obtención, con fecha 3 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de 50, 53, 42 y 47 dB(A); con fecha 4 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de 50, 53 y 44 dB(A); y con fecha 5 de marzo de 2020, de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de, 50, 55, 41 y 47 dB(A), efectuadas en horario nocturno, en condición externa, en cuatro receptores sensibles, ubicados en zona rural.*

#### 5.1.1 Descripción del Hecho

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°1 del Resuelvo I.1, el hecho constitutivo de infracción correspondería al incumplimiento de la normativa ambiental aplicable, específicamente D.S. 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y su infidencia en el entorno inmediato según lo indicado en la Tabla 3 y Tabla 5 del capítulo IV de la formulación de cargos, que se exponen a continuación.

**Tabla 5-1. Evaluación de NPC en receptores sensibles, en horario nocturno, los días 12 y 13 de diciembre de 2019**

Receptor	Horario de medición	NPC [dB(A)]	Ruido de fondo [dB(A)]	Zona DS N°38/11	Límite [dB(A)]	Excedencia [dB(A)]	Estado
R1	Nocturno	48	41	Rural	51	0	No supera
R2	Nocturno	50	36	Rural	46	4	No supera
R3	Nocturno	48	41	Rural	51	0	No supera
R4	Nocturno	47	41	Rural	51	0	No supera

Fuente: Formulación de cargos Rol D-094-2020

**Tabla 5-2. Evaluación de NPC en receptores sensibles, en horario nocturno, los días 3,4 y 5 de marzo de 2020**

Receptor	Horario de medición	NPC [dB(A)]	Ruido de fondo [dB(A)]	Zona DS N°38/11	Límite [dB(A)]	Excedencia [dB(A)]	Estado
R1 (día 1)	Nocturno	50	31	Rural	41	9	Supera
R2 (día 1)	Nocturno	53	31	Rural	41	12	Supera
R3 (día 1)	Nocturno	42	31	Rural	41	1	Supera
R4 (día 1)	Nocturno	47	31	Rural	41	6	Supera
R1 (día 2)	Nocturno	50	31	Rural	41	9	Supera
R2 (día 2)	Nocturno	53	31	Rural	41	12	Supera
R3 (día 2)	Nocturno	41	31	Rural	41	0	No Supera
R4 (día 2)	Nocturno	44	31	Rural	41	3	Supera
R1 (día 3)	Nocturno	50	30	Rural	40	10	Supera
R2 (día 3)	Nocturno	55	30	Rural	40	15	Supera
R3 (día 3)	Nocturno	41	30	Rural	40	1	Supera
R4 (día 3)	Nocturno	47	30	Rural	40	7	Supera

Fuente: Formulación de cargos Rol D-094-2020

### 5.1.2 Condiciones, Normas y Medidas eventualmente infringidas

De conformidad a lo indicado en el Cargo N°1, se estiman infringido el siguiente artículo del D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, del que a continuación se transcriben en sus partes pertinentes:

- **D.S. N°38/2011, Artículo 9:**

*Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:*

- Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)*
- NPC para Zona III de la Tabla 1.*

*Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.*

### 5.1.3 Objetivo ambiental de las Condiciones, Normas y Medidas Infringidas

El objetivo ambiental de las condiciones y normas infringidas se relaciona directamente con las emisiones de ruido generadas durante la operación del proyecto y su incidencia en el entorno inmediato de las instalaciones de la subestación.

En este sentido, la determinación de potenciales efectos en el medio físico tiene como objetivo advertir sobre los potenciales riesgos que se pudieran presentar sobre la salud de la población, en caso de superación de las normas relacionadas, y así evaluar, de ser necesario, la implementación de medidas adecuadas y efectivas.

Considerando lo indicado en el acápite anterior (condiciones y normas eventualmente infringidas), se analizará, en los párrafos siguientes, los efectos que eventualmente pudiere presentar la superación de la norma de ruido para los 4 puntos fuera de norma indicados en el estudio de ruido realizado durante los días 3, 4 y 5 de marzo por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) ACUSTEC.

#### **5.1.4 Análisis de los Potenciales Efectos Negativos**

Se define ruido como todo sonido no deseado, que puede producir daños fisiológicos y/o psicológicos. El ruido presenta grandes diferencias, con respecto a otros contaminantes:

- Es el contaminante más barato.
- Es fácil de producir y necesita muy poca energía para ser emitido.
- Es complejo de medir y cuantificar.
- No deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el hombre.
- Tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes.
- No se traslada a través de los sistemas naturales.
- Se percibe solo por un sentido: el Oído, lo cual hace subestimar su efecto; (esto no sucede con el agua, por ejemplo, donde la contaminación se puede percibir por su aspecto, olor y sabor).

De la revisión de evidencia en salud por exposición a ruido ambiental, se concluye que la Guía de Recomendaciones para el Ruido Ambiental de la OMS (Oficina Regional Europea) constituye el instrumento normativo orientador más actualizado (fue elaborada el 2018), que recoge el conjunto de todas las revisiones sistemáticas (metaanálisis) de la evidencia de efectos en salud a consecuencia del ruido ambiental a la fecha. En particular, la guía de la OMS provee una revisión en profundidad de todos los estudios relacionados con los efectos cardiovasculares del ruido y otra de los efectos del ruido nocturno sobre el sueño.

El principal objetivo de directrices de la OMS está orientada a ofrecer recomendaciones para proteger la salud humana de la exposición al ruido ambiental originado por diversas fuentes específicas: el ruido del transporte (tráfico vehicular, ferroviario y aéreo), el ruido de las turbinas eólicas y el ruido del ocio (asistencia a clubes nocturnos, pubs, clases de fitness, eventos deportivos en directo, conciertos o locales de música en vivo y la escucha de música a alto volumen).

De la revisión de la evidencia respecto del riesgo en salud debido a la exposición a ruidos ambientales nocturnos, se confirma que a la fecha no existen estudios suficientes que permitan construir la función dosis-respuesta para fuentes del tipo del presente estudio, es decir fuentes industriales generadoras de ruidos constantes y de baja frecuencia como lo indican los informes de medición de ruidos realizados por Control Acústico en la Subestación Ancoa.

De las funciones dosis-respuesta validadas por la reciente revisión realizada por la OMS (2018) que específicamente analiza el efecto sobre la salud del ruido nocturno, se dispone de estas funciones para tráfico vehicular, tráfico de trenes y aviones, y aún no ha sido posible construirlas para turbinas eólicas ni ruido hospitalario. Considerando que las fuentes de tráfico tienen la característica de ser de intensidad variable en el tiempo, el ruido continuo de la fuente en estudio se asemejaría más a la generada por las turbinas eólicas, sin embargo, tampoco es posible usar una función exposición respuesta para ruido nocturno en este caso, ya que la evidencia es contradictoria e insuficiente, al punto que la OMS no hace recomendación alguna respecto a la exposición nocturna al ruido de este tipo de turbinas

Un aspecto que modifica de manera importante las recomendaciones de la OMS con relación al ruido y sus efectos sobre la salud es que enfatiza la variabilidad observada en las respuestas según el tipo de fuente que origine el ruido, por lo que todas sus recomendaciones se fundamentan para cada fuente específica.

Respecto de los efectos en salud debido al ruido ambiental, la guía de la OMS provee una revisión en profundidad de todos los estudios relacionados y define la incidencia de cardiopatía isquémica por exposición ponderada día, tarde y noche y alteraciones importantes del sueño por exposición al ruido nocturno, como los principales efectos en salud del ruido ambiental.

A partir del proceso sancionatorio instruido por la SMA debido a la superación de la norma de ruido nocturno por parte de la Subestación Ancoa que afectaría a receptores vecinos a esta planta, se ha realizado el presente Estudio de Riesgo a la Salud por Ruidos Nocturnos con el objetivo de establecer si este incumplimiento normativo ha generado un efecto sobre la salud de la población receptora.

La metodología utilizada para esta evaluación del riesgo se realiza en base a la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental “Riesgo para la salud de la población” la cual considera los criterios establecidos en el Artículo 11, letra a), de la Ley N° 19.300, y que ha sido elaborada y publicada por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Para el presente estudio se han establecido los siguientes pasos a seguir:

1. Identificación de peligros derivados del incremento de las emisiones de ruido nocturno en la población vecina a la fuente de exposición (Subestación Ancoa).
2. Elaboración del modelo conceptual de la ruta de exposición para este caso.
3. Evaluación de la exposición a las emisiones de ruido nocturno considerando la exposición promedio que afecta a los receptores identificados en la formulación de cargos y contenidos en las zonas definidas (zona 1, zona 2, zona 3 y zona 4), según se explica en la metodología del Informe de Efectos. Para dicha evaluación se utilizan las mediciones de ruido realizadas por la SMA, la EFTA Acustec y Control Acústico, que constituye la mejor información disponible del comportamiento del ruido nocturno en la Subestación Ancoa.

4. Evaluación de la dosis-respuesta, basado en la revisión de la evidencia realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS,2018) con relación a potenciales efectos derivados del incremento en las emisiones de ruido ambiental.
5. Caracterización del riesgo en salud, determinando si se identifican efectos sobre la salud asociados al incremento de las emisiones de ruido observado en la Subestación Ancoa.
6. Descripción de la naturaleza y magnitud de las fuentes de incertidumbre de manera que deberán ser ponderadas a la hora de evaluar los resultados y las conclusiones de la evaluación de riesgo.

Aspectos metodológicos que complejizan la posibilidad de comparar los resultados obtenidos en relación con la exposición a ruido nocturno en los receptores vecinos a la Subestación con la evidencia internacional dicen relación con dos aspectos: i) no existen recomendaciones para fuentes del tipo de la Subestación, mientras que las existentes son difícilmente comparables con la misma; ii) en relación con la forma de medición del ruido ambiental. La norma chilena (D.S. 38/2011) establece que el tiempo de medición debe ser de 3 minutos, a diferencia de las metodologías de medición de ruido a nivel internacional, donde el indicador más recomendado para el ruido nocturno es  $L_{night}$  que representa el promedio del ruido medido durante varias horas, por lo general entre 8 y 10 horas. Por lo cual es posible concluir que resultados obtenidos en las mediciones de ruido en Chile no son comparables con las recomendaciones normativas OMS ni con otras normas internacionales.

Por tanto los efectos de la exposición al ruido, basados en la forma de medición, solamente son posibles de compararse respecto de los niveles de riesgo aceptados en nuestro país, que están establecidos en la norma de emisión ya indicada, teniendo en consideración que los valores establecidos corresponden a criterios probabilísticos y no determinísticos, y estableciendo que hasta el límite máximo aceptado por la norma, es posible concluir con razonable certeza la ausencia de riesgo a la salud, lo cual se confirma en 3 de las zonas que contienen los receptores identificados en el proceso sancionatorio: (Zona 1 , Zona 3 y Zona 4).

Sin embargo, cuando se supera la norma, que es el caso de la Zona 2, lo que aumenta es la probabilidad de riesgo de esa población expuesta a ruidos nocturnos más elevados. En este caso el exceso de niveles de ruido promedio en este receptor es de 1,47dB por sobre el nivel total máximo tolerable por la norma de ruido en zonas rurales (50 dB), lo que no implica necesariamente que este incremento se pueda traducir en enfermedades atribuibles a este exceso de ruido nocturno.

Tal como se indica en el Estudio, se descartan efectos potenciales en la salud de los receptores en Zona 2, en razón de:

- Los db(A) registrados como exceso del máximo nivel tolerable (1,47) sólo pueden provocar un efecto asimilable a “molestia”, **lo que, desde el punto de vista del riesgo a la salud, produce en la vía causal de las enfermedades cardiovasculares un riesgo cercano a cero**, tal como lo indica el DW (DW de %HA: 0.02-).

- Si bien, la mayor incertidumbre en el análisis proviene de la ausencia de funciones exposición-respuesta para el tipo de ruido generado durante la noche por la Subestación en estudio, el hecho que el ruido emitido por ella sea continuo y con pocas oscilaciones en su intensidad evidenciada en la baja variabilidad de las diferentes mediciones realizadas en los receptores cercanos, **avala que el carácter de este ruido es menos disruptivo del sueño, pudiendo en muchos casos no producir interrupciones, ni reducir el tiempo total de sueño.**
- Lo anterior, además, se confirma concretamente en la inexistencia de evidencia que dé cuenta de mayores atenciones médicas vinculadas directamente a la baja o nula probabilidad de riesgos en la salud derivada de la molestia antes descrita.

El detalle de este análisis se encuentra en el Anexo 1 Estudio de Riesgo en salud.

## 6 CONCLUSIONES

De acuerdo a la metodología y desarrollo del Estudio de Riesgo en Salud (Anexo 1), se concluye que no existe un riesgo potencial en la salud de los receptores presentes en cada una de las zonas definidas a partir del conjunto de mediciones de presión sonora incluidas en la formulación de cargos (Res. Ex. N° 1/Rol D-094-2020, SMA).

Lo anterior, no obsta a la presencia del valor “molestia” en la Zona 2 identificada en el Estudio de Riesgo en la Salud, la que, en todo caso, no tiene la vocación de provocar un riesgo en la salud dada la baja o nula probabilidad de derivar en ello (DW de %HA: 0.02-).

En la siguiente tabla, se presenta el resumen del cargo formulado contra Transelec en el procedimiento sancionatorio Rol D-094-2020 y el resultado del análisis de los efectos asociados al hecho constitutivo de infracción:

**Tabla 6-1.Descripcion de los hechos, actos y omisiones que constituyen la formulación de cargos.**

	Hechos constitutivos de infracción	Objeto de protección ambiental	Efectos Producidos	
			Si/No	Efecto
	La obtención, con fecha 12 de diciembre de 2019, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de 50 dB(A), efectuada en horario nocturno, en condición externa, en un receptor sensible ubicado en zona	Incidencia del ruido sobre el medio físico y la salud de la población.	Si	Se reconoce como único efecto la <b><u>molestia en el receptor ubicado en Zona 2</u></b> (nomenclatura utilizada en el

	Hechos constitutivos de infracción	Objeto de protección ambiental	Efectos Producidos	
			Si/No	Efecto
	rural; y la obtención, con fecha 3 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de <b>50, 53, 42 y 47 dB(A)</b> ; con fecha 4 de marzo de 2020 de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de <b>50, 53 y 44 dB(A)</b> ; y con fecha 5 de marzo de 2020, de Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) de, <b>50, 55, 41 y 47 dB(A)</b> , efectuadas en horario nocturno, en condición externa, en cuatro receptores sensibles, ubicados en zona rural			Estudio de Riesgo en la Salud adjunto en Anexo 1).

Fuente: GAC

## 7 ANEXOS

ANEXO 1 Estudio Riesgo Salud.

ANEXO 2 Fiscalización Superintendencia de Medio Ambiente.

ANEXO 3 Requerimiento de información realizado por ETFA Acustec.

ANEXO 4 Seguimiento ambiental realizado por Control Acústico.