

Estimados señores:

Junto con saludar, vengo a presentarme, mi nombre es Ricardo Aliro Álvarez Gómez, representante legal de la empresa Sociedad Industrial Bioquim Ltda., titular de "Club Oxígeno".

El día 21 de febrero del presente año fuimos notificados por la Superintendencia de Medio Ambiente por una "Formulación de cargos por emisión de ruidos" "Rol D-042-2025". Conforme a lo anterior y de acuerdo con lo indicado por el fiscal a cargo, don Andrés Carvajal, a quien copio, por el presente acto vengo en acompañar la información requerida en reunión de asistencia llevada a cabo el día lunes 9 de junio del 2025.

Cumpliendo con lo solicitado, procederemos a realizar algunas complementaciones respecto a las acciones comprometidas que se encuentran en el formulario descargado de la Superintendencia de Medio Ambiente que contiene "Programa de Cumplimiento" y el respectivo presupuesto de las intervenciones que se proponen para evitar el ruido hacia los dos receptores sensibles:

1. Respecto a la acción 1 "Encierros acústicos":

En relación con la ubicación de los equipos denominados como sub-bajos, nos remitimos a la figura "Figura ubicación de sub-bajos" que se adjunta. En este plano es posible visualizar los 4 equipos sub Z Sound 1200w C/U; los cuales se encuentran a 20 cm de separación de una doble pared de MDF (material de alta densidad) de 15 mm, con un espacio de 5 cm entre ellas; incorporando en su interior un medio de absorción cuyo material es espuma acústica, lo que encajona al equipo en sus costados y parte trasera (la cara que soporta la estructura, se encuentra revestida con espuma acústica). Cabe mencionar que la distancia entre el sub-bajo y la doble pared busca mejorar el rendimiento acústico del sub-bajo al no estrangular el flujo del aire.

Con la estructura mencionada, se evita la propagación de la frecuencia del sub bajo hacia el exterior del local y se orienta la dirección de la frecuencia dentro de los límites de la pista de baile. La incorporación de **material absorbente acústico** en el interior del encajonamiento **minimiza las ondas estacionarias y la reflexión interna**, controlando las frecuencias resonantes.

La estructura denominada como "baffle box", **amortigua las vibraciones mecánicas** del gabinete del subwoofer y limita su contacto con superficies rígidas. Esto permite la **atenuación pasiva de frecuencias subgraves** mediante absorción y masa-reacción y reduce el fenómeno de **acoplamiento estructural**, que es una vía importante de transmisión del ruido hacia el entorno.

En concreto, la configuración tipo baffle box, actúa como barrera física y filtro acústico, limitando la propagación directa del frente de onda de baja frecuencia al exterior. De esta forma, se consigue una reducción efectiva de la presión sonora en el rango de 30 a 100 Hz, que es donde la queja por ruido suele concentrarse.

El encajonamiento parcial de sub bajos representa una **medida de mitigación** efectiva y técnicamente justificable. Su objetivo es **minimizar la transmisión de ruido estructural y aéreo** de baja frecuencia hacia el entorno exterior, concentrando la emisión sonora dentro del área de uso prevista (la pista de baile), y por tanto **favoreciendo el cumplimiento de las normas de emisión de ruido vigentes**. Al **encajonar** los sub bajos, dejando solo una cara expuesta hacia la pista de baile, se logra un mayor control en la dirección de la energía sonora, orientándola hacia el público objetivo y **reduciendo significativamente la emisión hacia muros colindantes** o el exterior.

Esto actúa como una forma de **pantalla acústica o bafle direccional**, ayudando a evitar que las ondas impacten directamente las superficies estructurales del recinto. Se espera una mejora significativa en los niveles de inmisión percibidos en la comunidad vecina, sin comprometer la experiencia acústica interna del recinto. Asimismo, esta medida se implementa **en conjunto con otras acciones** de control de nivel, limitadores digitales y gestión horaria del uso de potencia sonora.

Adjuntos:

Encajonamiento subbajos.

Ubicación de subbajos.

2. Respecto a la acción 2 “Puerta acústica”:

En el marco del programa de cumplimiento ambiental presentado ante la Superintendencia del Medio Ambiente, se ha identificado como fuente crítica de emisión de ruidos la filtración sonora a través de los accesos principales de la discoteca. Para mitigar esta situación y asegurar el cumplimiento con la normativa vigente; se implementará la instalación de una **doble puerta** en el punto de acceso al recinto. Paralelamente, se construyen puertas para los dos puntos de acceso a la terraza del segundo piso; que son de uso puntual y actúan como barreras acústicas que aíslan la fuente emisora de ruido dispuesta dentro del sector de la pista de baile.

Una doble puerta consiste en un sistema compuesto por **dos hojas de puerta independientes**, separadas por un espacio intermedio (una distancia aproximada de 4 metros), que actúan de forma similar a un sistema de **doble barrera acústica**. El diseño de este sistema permite romper la continuidad estructural del sonido y minimizar significativamente la transmisión del ruido al exterior.

El sistema está compuesto por tres elementos:

Una primera hoja (interior): instalada en el límite interno del muro, con materiales de alta masa (Vidrio laminado de seguridad de 10 mm de espesor, material compuesto por dos láminas de vidrio unidas por una lámina de plástico intermedia (PVB o EVA) que en caso de rotura, adhiere los fragmentos a ella),

Una cámara intermedia: espacio sellado entre ambas puertas, que actúa como **cámara de desacoplamiento acústico**; y por último,

Una segunda hoja (exterior): instalada al borde externo del muro, también con materiales de alta masa (Vidrio laminado de seguridad de 10 mm de espesor) y cierres herméticos.

El sistema de doble puerta y las puertas acústicas actúan como un **cierre acústico de alta eficacia** mediante dos mecanismos complementarios: **Aumento de la masa**: cada hoja de puerta incrementa la atenuación sonora por masa (Ley de Masa de la acústica) y **Desacoplamiento estructural**: el espacio de aire entre las puertas impide que las vibraciones se transmitan directamente de una hoja a otra.

En definitiva, la instalación de puertas acústicas en los accesos principales de la discoteca contribuye directamente a **Reducir las emisiones de ruido hacia el entorno residencial colindante**; **Prevenir la fuga de sonido impulsivo o de alta intensidad**, especialmente durante aperturas/ingresos; **Asegurar el cumplimiento con los límites máximos**

permisibles de ruido en horario nocturno, establecidos por la normativa ambiental vigente.

Esta medida se suma a un conjunto de acciones correctivas y preventivas del plan de cumplimiento, entre ellas el reforzamiento de cerramientos, control de niveles de amplificación y monitoreos periódicos de presión sonora en puntos sensibles.

En relación a la ubicación de las mismas, se adjunta un plano titulado “Plano ubicación puertas” que detalla la ubicación de las 3 puertas que se desempeñarán como barreras acústicas en el marco de la implementación de las acciones comprometidas.

Adjunto:

Plano ubicación de puertas.

3. Respecto a la acción 3 “Limitador acústico”:

Se ha determinado que una de las fuentes principales de emisión de ruidos molestos al entorno es el uso de sistemas de amplificación sonora sin control efectivo de nivel máximo. Como medida correctiva y preventiva, se ha decidido implementar la instalación de un **limitador acústico**, que permitirá ejercer un control real y continuo sobre los niveles de presión sonora generados en el interior del recinto, especialmente durante el horario nocturno.

El limitador actúa en la cadena de audio, ubicándose entre la fuente de sonido (mezclador o controlador) y los parlantes. En la práctica, su funcionamiento se basa en el **Monitoreo constante de la energía sonora emitida** y la **Disuasión operativa**: dado que el personal no puede modificar el umbral del dispositivo, se elimina la posibilidad de generar eventos de sobrepresión sonora accidentales o intencionados, debido a que la gaveta donde se encuentra el limitador se encuentra bajo llave. (Según foto fechada y georeferenciada que se adjunta a título “UBICACIÓN LIMITADOR”)

Este sistema garantiza que **los niveles de emisión sonora hacia el exterior se mantengan dentro de los límites permitidos**, considerando tanto los niveles máximos exigidos por la norma como los resultados de modelaciones o mediciones acústicas específicas para el recinto. Es así como esta acción comprometida constituye una medida técnica efectiva, robusta y trazable para el control del ruido ambiental. Esta acción correctiva **asegura el cumplimiento normativo**, fortalece la gestión ambiental del recinto, y representa una respuesta concreta a los requerimientos de la autoridad fiscalizadora

Instalación del Procesador de Audio:

El procesador de audio quedó configurado en estéreo a dos vías; parlantes y subbajos.

El software utilizado para las mediciones y calibraciones de las frecuencias y las potencias de subbajos, medios y agudos es: Smaart live 8.

Los equipos conectados al Procesador de audio se configuran según el siguiente continuo: Las señales de Mesa de Dj, micrófono, fuentes sonoras en general ingresan al Mixer Digital modelo SoundCraft UI 16, que además incluye software con limitador, compresor,

ecualizador y otros. Del Mixer sale la señal estéreo hacia el Procesador de Audio y posteriormente sale la señal hacia los parlantes de clase PA.

Se adjunta diagrama de conexión de audio.

Adjuntos:

Foto de la ubicación del procesador de audio.

Manual de usuario del procesador de audio Drive Rack PA2

Ficha técnica del Procesador de Audio.

Diagrama de conexión de audio.

4. Respecto a la acción 4 “Reubicación de equipos generadores de ruido”:

Plano ubicación anterior y ubicación actual de los equipos.

Dado que las **interferencias constructivas** entre ondas sonoras de distintas fuentes pueden **amplificar el nivel total de presión sonora** percibido en determinados puntos, se ha definido como medida correctiva la **reubicación estratégica de los equipos emisores de ruido**, con el objetivo de: Reducir la superposición de picos de presión sonora (evitando refuerzos); Promover zonas de **interferencia destructiva** (cancelación de frecuencias); Optimizar la distribución del campo acústico dentro y fuera del recinto. Esta medida se sustenta en **modelación acústica computacional avanzada**, para ello se utilizó el Software Smaart live 8 permitiendo predecir los efectos de ubicación, fase, directividad y frecuencia de las fuentes.

Para lograr este efecto de forma eficaz en instalaciones reales, se requiere ajustar las posiciones relativas de los equipos, para provocar **zonas de cancelación acústica activa**. Este ajuste de posición se realiza **sin comprometer la experiencia sonora interna**.

La **reubicación estratégica de equipos generadores de ruido**, orientada a minimizar la superposición de ondas y favorecer la cancelación de frecuencias, es una medida técnica sofisticada, preventiva y eficaz. Su implementación mediante **software especializado de simulación acústica** demuestra un enfoque proactivo de gestión ambiental, mejora la eficiencia del sistema sonoro y contribuye al **cumplimiento verificable de la normativa ambiental vigente**.

Se adjunta:

Plano de ubicación anterior.

Plano de ubicación actual.

5. Respecto a la acción 5 “Cambio en la actividad”:

Durante la elaboración del presente programa de cumplimiento, se identificó que el **sector sur del local**, colindante directamente con viviendas residenciales, albergaba una zona de karaoke dotada de parlantes, micrófonos y equipos de amplificación sonora, lo cual generaba emisiones de ruido con características **intermitentes, impulsivas y de alta energía**, particularmente en horario nocturno.

Las evaluaciones acústicas y los reclamos comunitarios coinciden en que esta zona constituye una **fuente crítica de ruido** hacia el entorno inmediato, especialmente debido a la cercanía con las viviendas y la naturaleza fluctuante de la actividad vocal amplificada.

Como acción correctiva y preventiva, se ha definido el **cambio de uso del sector sur del recinto**, reemplazando la actividad de karaoke por una nueva **zona de descanso**. Las características principales de este cambio son: Eliminación total de parlantes, micrófonos y cualquier tipo de equipo de amplificación; Diseño del espacio orientado a la permanencia tranquila de los clientes (conversación en tono moderado) y el Establecimiento de un **control operativo** que limite la densidad de ocupación y el comportamiento sonoro de los clientes en esta área.

En concreto, se elimina una fuente sonora de **alta intensidad** (karaoke con equipos de amplificación) en la zona más sensible del local. Disponiendo el sector para la actividad **de conversación en tono moderado**, sin equipos electrónicos, generando así niveles de presión sonora significativamente más bajos, los cuales se atenúan naturalmente al exterior, y por último, se evita la propagación de **frecuencias medias-altas**, típicas de la voz amplificada, que son más audibles y penetrantes en ambientes urbanos.

El cambio de uso del **sector sur del local**, desde una zona de karaoke a una **zona de descanso sin emisión sonora amplificada**, constituye una **medida eficaz, verificable y sostenible** en el tiempo para la mitigación del ruido ambiental. Esta acción corrige de manera estructural la principal fuente de conflicto acústico identificada en el recinto, permitiendo avanzar hacia el **cumplimiento íntegro de la normativa ambiental** y consolidando una operación compatible con el entorno residencial.

Adjunto:

Foto georeferenciada de la zona de descanso.

Sin otro particular, se despide Atte,



Ricardo Álvarez Gómez

Rut: [REDACTED]

Rep. Legal Bioquim Ltda

Nº celular: [REDACTED]