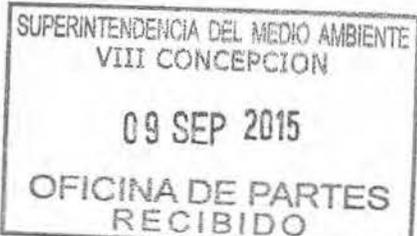




Constructora COFAM



PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

EDIFICIO "JANEQUEO 874"

JANEQUEO N°874

**CONSTRUCTORA
COFAM LTDA.**
RUT: 79.540.820 - 7

ALFREDO ZAMBRANO MUÑOZ
Ing. Prevención de Riesgos
RUT: 15.173.244 - 5
Reg. TH. / P - 1803

Elaborado por
Prevencionista Alfredo Zambrano M.
Ingeniero en Prevención de Riesgos Obra Janequeo
CONSTRUCTORA COFAM Ltda.
8 de Septiembre del 2015

I. ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes del proyecto

El proyecto de la constructora, COFAM Ltda., ha desarrollado un proyecto que consiste en la construcción de un edificio, proyecto identificado como "Janequeo 874", ubicada en la calle Janequeo N°874, comuna de Concepción. Este edificio considera la construcción de 159 departamentos, distribuidos en 17 pisos.

Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de terminaciones y se programa su recepción Municipal para el mes de marzo 2016.

Durante el desarrollo de la etapa constructiva, se ha implementado las medidas de gestión ambiental establecidas en el artículo 5.8.3 DEL Decreto del Decreto Supremo 47 de 1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, "Fija Texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcción". Con relación a medidas tendientes a mitigar el impacto acústico, se implementaran las siguientes medidas:

- ✓ Se agilizo la instalación en todo el edificio de sus ventanas temo panel, para que de esta forma evitar o minimizar la contaminación acústica.
- ✓ Ejecución de paneles o biombos de encapsulamiento, para la realización de trabajos ruidosos.
- ✓ Modificación en los horarios de ejecución de trabajos, estos se realizara en horario, de lunes a viernes de 08:30 a 18:30 y los días sábados de 08:30 a 13:00 horas.
- ✓ Capacitación a Supervisores de Obras, donde se da información de regularización de horarios de inicio y termino en que no se puede trabajar con herramientas de alto impacto de ruido (cangos, galleteras, cierras circulares, etc.) y sobre evitar gritos y ruidos innecesarios hacia los receptores sensibles.
- ✓ Inducción general sobre ruido con trabajadores COFAM y Contratistas.
- ✓ Informe de Impacto y mejoras de Ruido en el Ambiente, realizado por un Ingeniero Acústico, Don Alejandro Lanzetta Retamales.
- ✓ Término de obra gruesa, lo que hace una disminución de ruido considerable.

En el Anexo N° 1 de este documento, se presentan imágenes que permiten evidenciar las medidas implementadas.

1.2 Antecedentes del proceso de Sanción

En razón de la denuncia formulada en contra del establecimiento, personal técnico de la SEREMI de salud de la Región del Biobío, con fecha 22 de enero del 2015, , procedió a efectuar medición de ruidos de acuerdo a las disposiciones del D.S. N° 38/2011, según consta en acta adjunta con fecha 23 de julio 2015 mediante Res. Ex. N° 1/ ROL D – 030 - 2015.

Se deja como constancia en reunión realizada en establecimiento, la Superintendencia del Medio Ambiente Concepción, el día 27 de agosto del 2015 con la Señorita Sigrid Francisca Scheel Verbakel, que no recibimos carta N° 1753 enviada el 24 de octubre 2014 por la Superintendencia del Medio Ambiente, en la que se informaba a "Inmobiliaria Pinamar Limitada", Inmobiliaria titular del proyecto Janequeo 874, la recepción de denuncias por emisión de ruidos molestos provenientes de la instalación.

Comunicando además, la competencia sancionatoria de esta Superintendencia en relación al incumplimiento del D.S. N° 38/2011.

1.3 Presentación de Programa de cumplimiento

De acuerdo a lo establecido en el artículo 42 de la ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante LO-SMA y en el decreto Supremo N°30 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba reglamento sobre programas de cumplimientos, auto denuncia y planes de reparación (en adelante "D.S N°30/12"), iniciando un procedimiento administrativo sancionatorio, el infractor podrá presentar en el plazo de 10 días, contado desde la notificación de la formulación de cargos, un programa de cumplimiento.

De conformidad a lo dispuesto en el artículo 42 de la LO-SMA y en el artículo 6 del D.S. N° 30/12, no podrán presentar Programas de Cumplimiento:

- a) Los infractores que se hubiesen acogido a programas de gradualidad en el cumplimiento de la normativa ambiental. Constructora COFAM Ltda. **No se ha acogido a programas de gradualidad.**
- b) Los infractores que hubiesen sido objeto con anterioridad de la aplicación de una sanción por parte de la Superintendencia por infracciones gravísimas. Constructora COFAM Ltda., **no ha sido objeto de la aplicación de una multa por infracciones gravísimas por parte de la SMA.**
- c) Los infractores que hubiesen presentado con anterioridad un Programa de Cumplimiento, salvo que se hubiese tratado de infracciones leves. Constructora COFAM Ltda., **no ha presentado un Programa de Cumplimiento con anterioridad.**

Constructora COFAM Ltda., con el propósito de subsanar los efectos del incumplimiento que da origen al proceso sancionatorio que la afecta y con el fin de evitar ser sancionado, viene a presentar este Programa de Cumplimiento dado que se encuentra habilitado de hacerlo de acuerdo al análisis de las causales dictaminadas en el artículo precedente de la Ley 20.417.

1.4 Contenidos del Programa de Cumplimiento

El D.S. N° 30/12, en su artículo 7°, establece los contenidos mínimos que debe considerar un Programa de Cumplimiento:

- a) Descripción de los hechos, actos u omisiones que constituyen la infracción en que se ha incurrido, así como de sus efectos.
 - b) Plan de acciones y metas que se implementarán para cumplir satisfactoriamente con la normativa ambiental aplicable, incluyendo las medidas adoptadas para reducir o eliminar los efectos negativos generados por el incumplimiento.
 - c) Plan de seguimiento, que incluye un cronograma de las acciones y metas, indicadores de cumplimiento, y la remisión de reportes periódicos sobre su grado de implementación.
 - d) Información técnica y de costos estimados relativa al programa de cumplimiento que permita acreditar su eficacia y seriedad. El presente Programa de Cumplimiento se hace cargo de las infracciones descritas en la formulación de cargos, así como de sus efectos y se confecciona teniendo presente lo que sigue:
- ✓ El hecho, acto u omisión señalada es verídico, comprobable y está precisado en la formulación de cargos.
 - ✓ La Normativa infringida corresponde al numeral 4 del artículo primero del D.S. N°38/2011.
 - ✓ El objetivo general del plan de cumplimiento, es dar cumplimiento a los límites Máximos de presión sonora corregidos para Zona III, establecidos en el D.S.N°38/2011.
 - ✓ El resultado esperado: cumplir con los límites máximos de niveles de presión sonora corregidos para Zona 111, establecidos en el artículo primero del D.S. N°38/2011. Para este caso corresponden a 65 dB.
 - ✓ Existen supuestos y acciones a implementar para el logro del resultado esperado. Con relación a la forma de presentación:
 - Presenta cronogramas de ejecución de cada una de las acciones.
 - Define una meta medible y verificable.
 - Presenta indicadores de cumplimiento y sus medios de verificación.
 - Define reportes periódicos y reporte final, de modo de dar cuenta del cumplimiento íntegro de las acciones y que los objetivos del programa se cumplen si ha habido ejecución satisfactoria, verificando en cada caso el cumplimiento del objetivo de las acciones y la ejecución satisfactoria del Programa de Cumplimiento.
 - Indica costo aproximado de las acciones establecidas para alcanzar el objetivo.

2. Descripción de los Hechos, Actos u Omisiones

Según consta en acta de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, se verifica que al momento de realizarse la medición, los niveles de presión sonora registrados alcanzaron los 72 dB(A) lentos de ruido imprevisto, lo que configuraría incumplimientos al Decreto Supremo N° 38/2011.

Que establece la emisión de ruidos molestos fijado para la zona III (en adelante D.S 38/2011).

2.1 Descripción de los Efectos

Impacto acústico en receptores sensibles del proyecto, generado por la superación de los límites máximos de niveles de presión sonora establecidos para zona III, a causa de las faenas constructivas del proyecto.

2.2 Normativa Infringirla

La normativa infringida corresponde al D.S. W 38/2011. En este caso, sobrepasar los NPS definidos para Zona 111: 65 dB (A).

2.3 Resultado Esperado

Mitigar los efectos, esto es ejecutar las faenas que tienen impacto acústico de modo de no sobrepasar los límites máximos de presión sonora corregidos para Zona III, establecidos en el D.S. N° 38/2011.

3 PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 Objetivo General

Dar cumplimiento a los límites máximos de presión sonora corregidos para Zona III, establecidos en el D.S. N° 38/2011.

3.2 Acciones y Metas

Para dar cumplimiento al Programa, obteniendo el resultado esperado se programa la realización de las siguientes acciones:

- Meta
- Indicador
- Plazo total

I. Estudio para el Control del Impacto Acústico.

Se mandó a elaborar un Informe de Impacto y mejoras de Ruido en el Ambiente, realizado por un Ingeniero Acústico, Don Alejandro Lanzetta Retamales.

Meta : Modificación en el estilo de trabajo, de acuerdo a lo señalado en Informe de Impacto y Mejoras de Ruido en el Ambiente.

Indicador : Modificación en el estilo de trabajo en los plazos establecidos.

Plazo total : A partir de Abril se comienza con Modificación estilo de trabajo, como la colocación de biombos en los trabajos que se realizan con herramientas que produzcan un alto nivel de ruido.

II. Modificación en los horarios de ejecución en los trabajos que emitan ruido.

Estos se realizaran en horarios, de lunes a viernes de 08:30 a 18:00 y los días sábados de 08:30 a 13:00 horas. Para mitigar los niveles de ruido, que afectan a los receptores sensibles de todos los costado

Meta : Modificación en los horarios dentro del plazo establecido

Indicador : Modificación en los horarios fue dentro de los plazos establecidos.

Plazo total : A partir de Mayo se comienza con nuevo horario para trabajos que emitan ruidos excesivos.

III. Colocación total de ventanales (Termo Panel).

Para mitigar los niveles de ruido, que afectan a los receptores sensibles del costado del Edificio, proyecto que se encuentra en etapa de Terminación. Se ha priorizado la colocación total de Ventanas (Termo panel), con el fin de minimizar los niveles de Ruido, hacia el exterior de la edificación.

Cabe señalar que actual mente ya se ha comenzado con la colocación de los ventanales.

Meta : Plazo establecido para la colocación total de los Ventanales, Octubre.

Indicador : Actualmente colocación de Ventanales (Termo Panel) Piso 10.

: Pendiente, Colocación total de Ventanales (termo Panel), hasta el piso 17, Fecha límite Octubre.

Plazo total : Fecha de cumplimiento, Octubre.

IV. Monitoreo de niveles de emisión de ruido.

Se solicitara a Mutual de Seguridad monitoreo de ruido, para verificar el cumplimiento de los niveles máximos de emisión establecidos en el D.S. N° 38/2011.

Meta : Establecer que la medición de ruido se encuentra bajo el límite máximo de presión sonora permitido.

Indicador : El monitoreo se realizara dentro de los plazos que se acuerde con Mutual de Seguridad.

Plazo : A confirmar.

Los receptores sensibles del proyecto, corresponden a las casas y edificio identificado en la imagen 1. Debido a que las ondas sonoras son directamente proporcionales al cuadrado de la distancia, se define realizar las mediciones de NPS para cada punto cardinal, monitoreando los receptores sensibles más cercanos colindantes a la ubicación de las faenas ruidosas, los que en este caso resultan ser 4 y corresponden a :

- 1.-Este: Calle Janequeo.
- 2.-Sur: Calle Carreras
- 3.-Oeste: Calle Lautaro.
- 4.-Norte: Calle Las Heras.

Imagen 1. Área de influencia del proyecto. Google maps



Las mediciones se realizarán en los receptores sensibles previamente identificados, los que se señalarán expresamente en los informes. Para las mediciones, se considera la condición más desfavorable dentro de cada propiedad evaluada. En caso de no ser posible realizar las mediciones dentro de las propiedades afectadas, se proyectarán los niveles medidos en puntos de medición más cercanos a la fuente, para obtener el Nivel de Presión Sonora Corregido NPC en los receptores a evaluar.

V. Efectuar faenas en horarios permitidos

Las faenas se efectuarán en los horarios permitidos por el D.S 38/2011, para la Zona III, en donde el límite permisible es de 65 db(A). En conjunto con la Ordenanza N° 80 de fecha 30 de Octubre de 1998, sobre ruidos y sonidos molestos para la comuna de Concepción, en los siguientes **horarios LUNES A VIERNES DE 08:00 A 18:30 HORAS Y LOS DIAS SABADOS DE 08:00 A 14:00 HORAS.**

(DOMINGO Y/O FESTIVOS QUEDA PROHIBICIÓN DE CAUSAR, PRODUCIR O PROVOCAR RUIDOS QUE ALTEREN EL DESCANZO DE LA POBLACIÓN)

Meta : Cumplir en un 100% con los horarios de trabajo permitido

Indicador : Las faenas fueron dentro de los horarios establecidos.

Plazos : Mientras dure la etapa constructiva.

VI. Efectuar Capacitación al personal sobre las medidas para el control de ruido.

Se Realizó Capacitación a la línea de mando en primera medida sobre sensibilización sobre medidas para el control de ruido, los que luego de forma constante deben incluir y difundir en temas, en sus charlas diarias a trabajadores de la faena que tengan bajo su responsabilidad. La actividad deberá ser registrada en Hojas de charlas diarias.

Además se realiza Capacitación tanto a trabajadores de la empresa como a contratistas en charla general, realizada por Prevencionista de Obra, en la que se Refuerza las medidas de Control de Ruido.

Meta : Sensibilizar al 100% de la línea de mando que se tenga a cargo bajo su responsabilidad a trabajadores generadores de ruido.

Indicador : Se realizó sensibilización al 100% del personal sobre el control de ruido.

Plazo : A partir del 17 de marzo 2015 hasta el término de obra.

Para efectos de la sensibilización, se entenderá por línea de mando que tiene bajo su responsabilidad a trabajadores de faenas generadoras de ruido, a los siguientes cargos:

- Supervisores de la Obra
- Profesional Encargado de la Obra Administrador
- Experto en Prevención de Riesgos
- Jefe y/o Encargado de Bodega
- Capataz de Terminaciones

VII. Enviar carta informativa a la comunidad afectada informando los horarios de ejecución de trabajos con ruidos molestos y la fecha estimada de término de la obra.

Se informará, mediante la entrega personal o envío de carta certificada a la comunidad ubicada en el área de influencia del proyecto donde quedara registrado de lo sigue:

- ✓ Horarios de ejecución de obras.
- ✓ Programación de faenas que señale el horario de 08:30 a 18:00 lunes a viernes y de 08:30 a 13:00 día sábado, Nuevos horarios en los cuales se realizaran trabajos con herramientas que generen ruidos molestos, indicando días y horas de trabajo.
- ✓ Fecha estimada de término del proyecto.
- ✓ Acciones que se están implementando para mitigar el impacto acústico.

Se da las copias entregadas y un registro de la recepción o envió certificado de las cartas.

Meta : El 100% de los vecinos adyacentes a la obra informados a través de carta certificada.

Indicador : Las cartas a la comunidad fueron entregadas a la comunidad en un 100%.

: Las cartas a la comunidad NO fueron entregadas en un 100%.

Plazo : Mes de Octubre 2015.

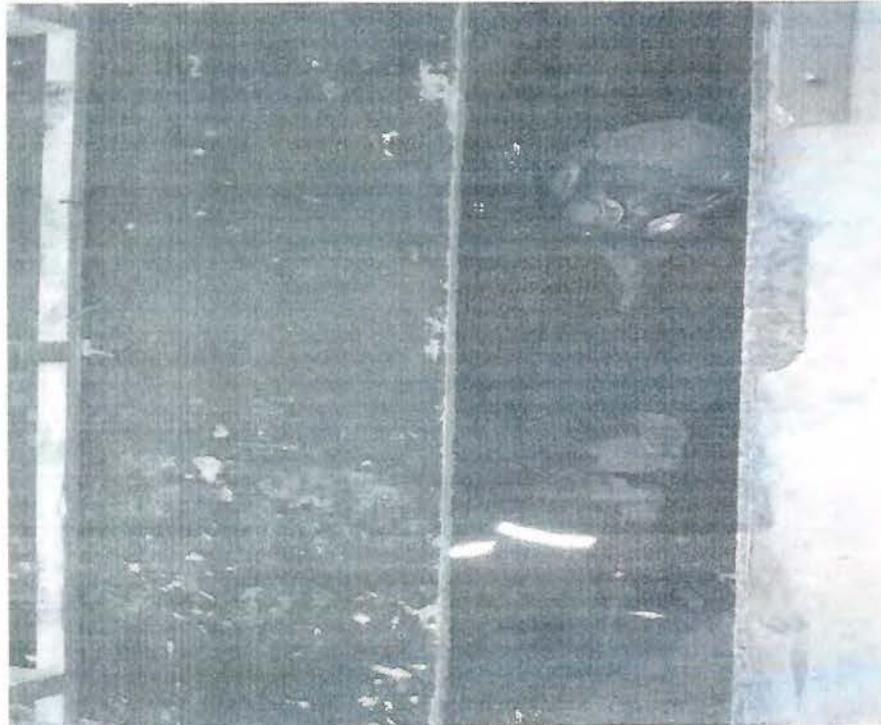
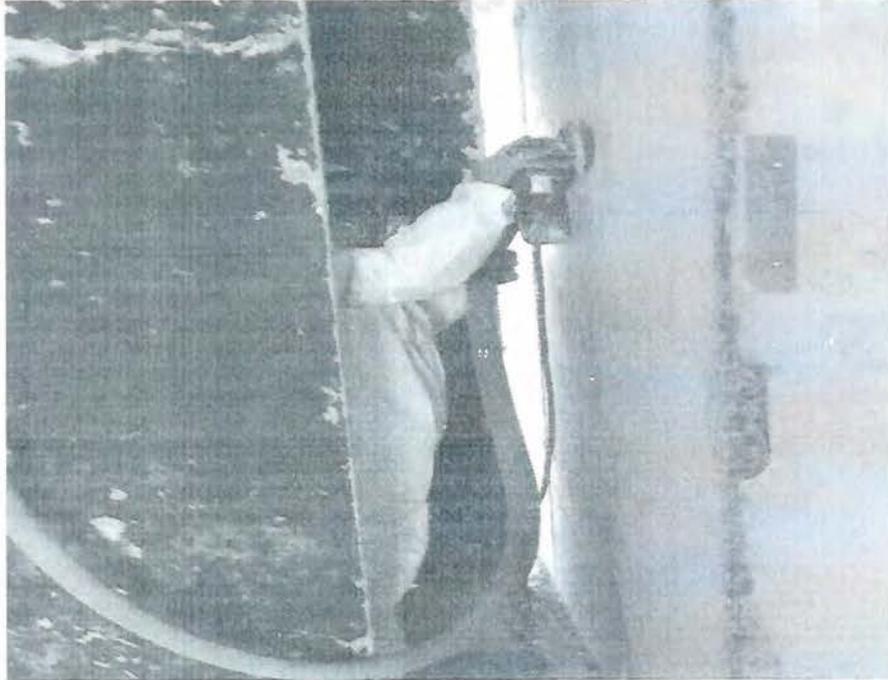
Notas:

1. Se considerará el envío de 1 (una) carta informativa por edificio, dirigida al respectivo administrador, solicitando que se mantenga a la vista de los copropietarios. Para este caso, se enviará un total de 4 cartas.
2. En caso que algún propietario, arrendatario o administrador, no desee firmar la recepción de una carta, se re enviará una copia de ésta mediante carta certificada.3. En caso que no sea posible entregar personalmente una carta, debido a que los propietarios y/o arrendatarios no se encuentran en la respectiva propiedad, se deberá indicar la situación en el registro asociado. Si, luego de tres intentos (realizados en días distintos), no es posible

Anexo N°1

Imágenes donde se presentan imágenes que permiten evidenciar las medidas implementadas.

- Bombos



- Instalación de Ventanas



Anexo N°2

• **Charlas Inducción Supervisores y CPHS**

Constructora COFAM Listado Firmas Capacitaciones	Documento	SG-FR-00
	Fecha Revisión	03-16-2014
	Versión N°	1
	Página	1

RESPALDO DE CAPACITACIÓN

En cumplimiento a lo dispuesto en el artículo N° 102 de la Ley 16744 y las modificaciones introducidas por el Decreto N° 53 de 1988 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Título IV, Artículo 21, 22, 23 y 24 - DE LA COMISIÓN NACIONAL DE NORMAS DE LOS RIESGOS LABORALES. Se efectúa el siguiente curso:

Curso: Curso en la obra y Fijación de los casos de Peligro
 Instructor: Alfredo Zambrano M. 17-03-2014

N°	NOMBRE	RUT	FECHA	FIRMA
1	F. GONZALEZ	16.574.149-3		[Firma]
2	G. CISTERNAS	9.792.706-5		[Firma]
3	R. ESCOBAR E.	14.561.105-5		[Firma]
4	V. VERAP.	14.549.936-7		[Firma]
5	Jordan Santibañez	18.414.637-1		[Firma]
6	Carlos Gomez	11.528.808-8		[Firma]
7	Amelia Navarrete	18.319.839-9		[Firma]
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

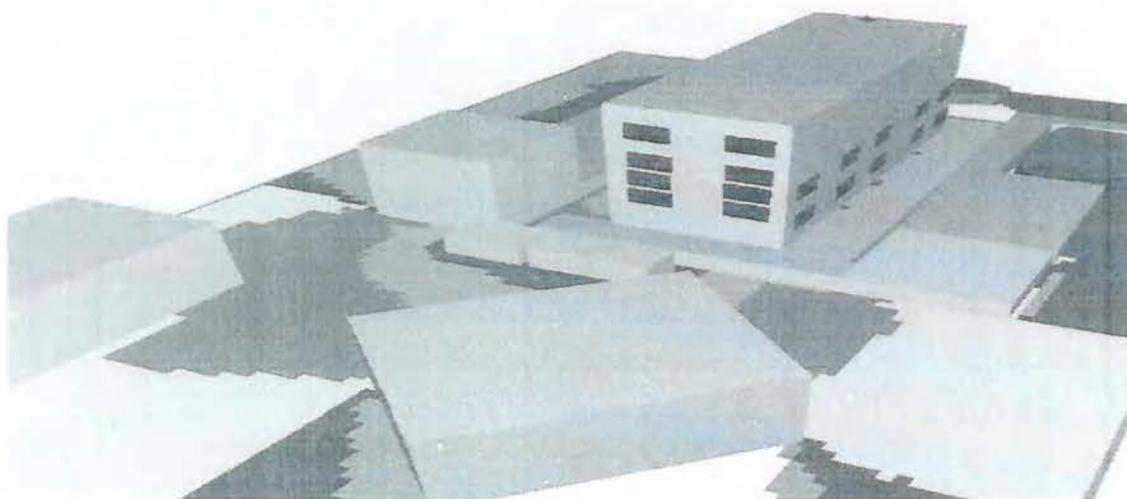
ALFREDO ZAMBRANO MUÑOZ
 Ing. Prevención de Riesgos
 RUT: 15.173.244-5
 Reg. 19.777-1803

Anexo N°3

- Informe de “Estudio para el Control de Impacto Acústico”



**ESTUDIO PARA EL CONTROL DEL IMPACTO
ACÚSTICO
“PLAN DE MANEJO PARA LA VARIABLE RUIDO
AMBIENTAL”**



CONSTRUCTORA COFAM LTDA.

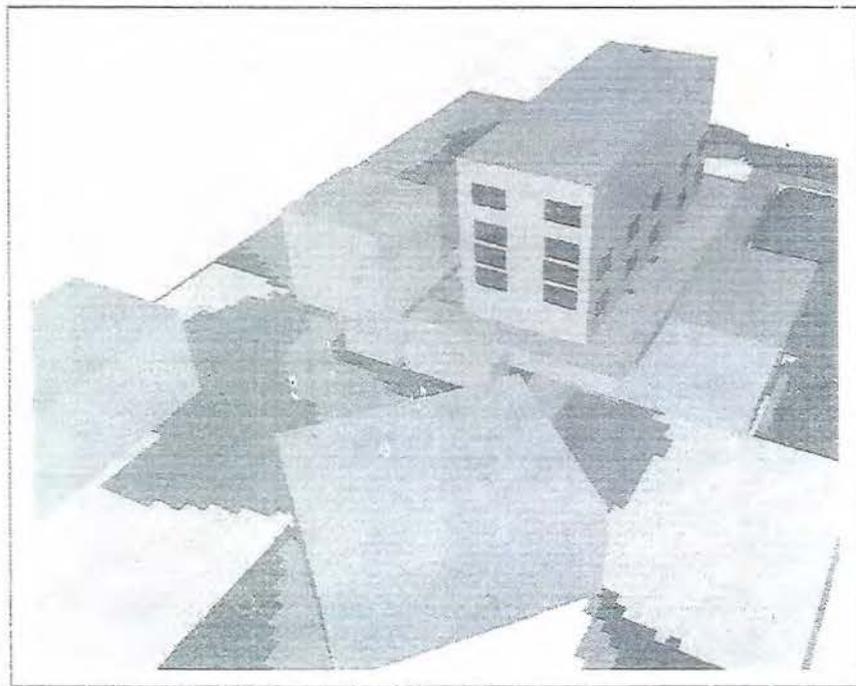
OBRA EDIFICIO JANEQUEO

Concepción, Marzo de 2015



**ESTUDIO PARA EL CONTROL DEL IMPACTO
ACÚSTICO**

**“PLAN DE MANEJO PARA LA VARIABLE RUIDO
AMBIENTAL”**



CONSTRUCTORA COFAM LTDA.

OBRA EDIFICIO JANEQUEO

Concepción, Marzo de 2015

[Faint signature or stamp]



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO GENERAL	3
2.1.	Objetivos Específicos.....	3
3.	DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE EVALUACIÓN.....	4
3.1.	Identificación del titular del proyecto:	4
3.2.	Localización del proyecto:	4
3.3.	Descripción de la actividad:.....	4
4.	DESARROLLO METODOLÓGICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.....	5
4.1.	Modelamiento de la Emisión.....	5
4.2.	Proceso Constructivo y Emisión de Ruido	6
4.3.	Identificación de Fuentes Generadoras de Ruido.....	7
4.4.	Resultado del Modelamiento de la Emisión Sonora	12
5.	CONCLUSIONES.....	17
5.1.	Reducción de la Emisión de Ruido mediante la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales ..17	
5.1.1.	Equipos y Herramientas Manuales.....	17
5.1.2.	Equipos de corte y lavado.....	18
5.3.3.	Compresores	18
5.3.4.	Marillos Neumáticos.....	18
5.3.5.	Vibrador de Inmersión	18
5.3.6.	Manejo de Materiales	18
5.3.7.	Vehículos y maquinaria pesada.....	18
6.	ANEXOS: SOLUCIONES CONCEPTUALES EN 3D	20

1. INTRODUCCIÓN

El presente **Estudio para el Control del Impacto Acústico**, “**PLAN DE MANEJO PARA LA VARIABLE RUIDO AMBIENTAL**”, obra Edificio Janequeo ha sido realizado con el fin de responder al requerimiento de la empresa COFAM LTDA, de establecer un Plan de Manejo para la variable ruido, que permita mantener los niveles de emisión sonora dentro del límite máximo que establece el D.S. N°38/11 MMA.

2. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Plan de Manejo para la Variable Ruido ambiental que permita controlar los niveles de emisión sonora generados en la construcción del edificio, a través de la implementación de soluciones de ingeniería acústica y buenas prácticas ambientales.

2.1. Objetivos Específicos.

- Caracterizar la composición del ruido generado a partir de la determinación de los niveles de emisión de cada fuente.
- Modelar la propagación sonora, que caracteriza al objeto de estudio.
- Plantear soluciones a nivel de ingeniería conceptual, que permitan atenuar la emisión a niveles aceptables.

3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE EVALUACIÓN

3.1. Identificación del titular del proyecto:

Razón Social Empresa	: CONSTRUCTORA COFAM LTDA.
Rut	: 79.540.820-7
Dirección	: Calle Aníbal Pinto N°126, Concepción.
Representante Legal	: AUGUSTO ESCOBAR
Rut	: 7.091.561-8
Nacionalidad	: Chilena
Domicilio	: Calle Aníbal Pinto N°126, Concepción

3.2. Localización del proyecto:

El proyecto se encuentra ubicado administrativamente en la octava región del Bío Bío, Comuna de Concepción, en el número 874 de la calle Janequeo.

3.3. Descripción de la actividad:

El proyecto consiste en la construcción de un edificio de 17. Se ha contemplado las etapas de escarpe y preparación del terreno, preparación de fundaciones y construcción del edificio a través del proceso de instalación de enfierradura, moldajes y hormigonado, para lo cual, se ha utilizado una grúa torre que transporta el capacho con hormigón en primer piso, donde es cargado desde un camión mixer. Además se impulsa hormigón hacia los pisos superiores a través de una bomba impulsora.

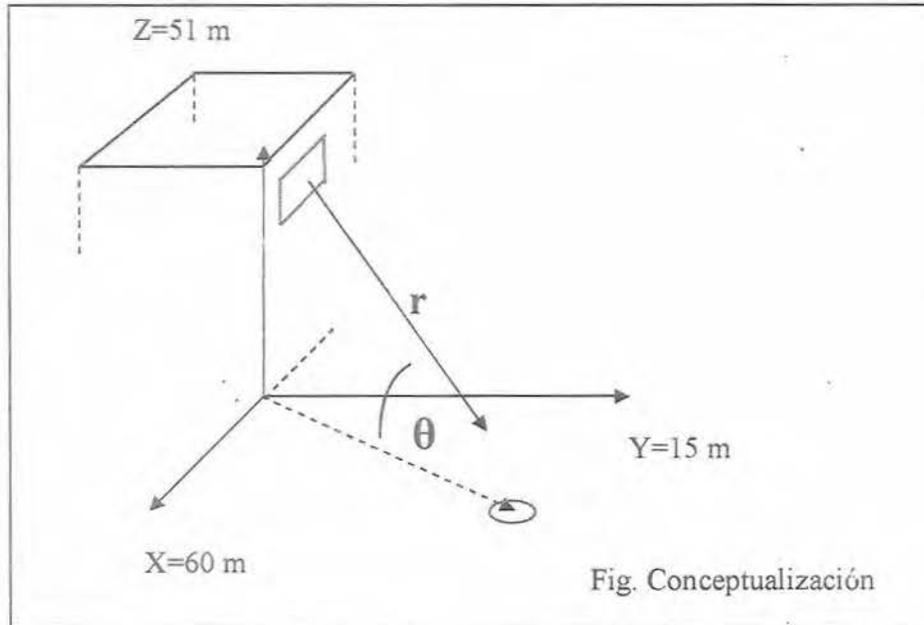
Las herramientas utilizadas en la etapa de obra gruesa son: demoledores, taladros percutores, esmeriles angulares, vibradores eléctricos, grúa pluma, bomba hormigonera estacionaria. Posteriormente se desarrollará la etapa de Terminaciones, que contempla las actividades de descarachado (faena previa a la colocación de tabiques y yesos). Las herramientas que se utilizan en esta etapa son: cinceladores, pulidoras de hormigón, taladros percutores. En esta etapa se realiza el tratamiento de la fachada con un taladro picador, rotomartillo o kango.

Finalmente, se procede a realizar la etapa de Instalación de Tabiques, Yesos, Cerámicas, Carpinterías y Ventanas. Las herramientas que se utilizan en esta etapa final son: taladros atornilladores, taladros percutores, sierras de corte, esmeriles angulares, y cepillos eléctricos.

4. DESARROLLO METODOLÓGICO PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

4.1. Modelamiento de la Emisión

El proceso constructivo de la edificación es una repetición de operaciones similares en cada piso, diferenciándose obra gruesa y terminaciones.



El círculo rojo representa a un receptor de la emisión sonora del edificio. El rectángulo rojo representa un plano de emisión de ruido de un piso cualquiera, en donde están ubicadas las fuentes de emisión sonora. El piso está conformado por una losa de hormigón y como cielo hay otra losa ubicada a 2,48 m (separación entre pisos). En las fotos siguientes se presenta la problemática a modelar,



Fotografías: (Izq.) Edificio Janequeo y medición en un punto receptor. (der.) Vista desde el edificio al punto receptor identificado con un punto rojo.

La metodología de modelación de ruido se basa en la normativa ISO 9613, la que incorpora los principios de atenuación divergente junto a la atenuación extra introducida por obstáculos y atenuación debida al aire. Las variables de entrada del modelo son las potencias sonoras de las fuentes de ruido registradas en visitas realizadas al edificio en construcción.

Se utiliza el software de modelación CadnaA- Noise Mapping v.4.3 (CadnaA Estándar + extensión BMP + extensión XL + extensión 64 bit, Key: L42080), software de referencia usado en la modelación del ruido en ciudades y usado durante el Estudio de Emisión Acústica del Gran.Santiago, del Ministerio del medio Ambiente (2011).

Se utilizó en las mediciones de ruido un sonómetro integrador marca SVANTEK modelo SVAN 957. El instrumento cumple con las normas de exactitud y precisión IEC publicaciones N°651 de 1979 y N° 804 de 1985 para sonómetros de Tipo I. Este sonómetro fue debidamente calibrado, antes y después de realizadas las mediciones.

4.2. Proceso Constructivo y Emisión de Ruido

Desde el punto de vista de las emisiones de ruido, se pueden diferenciar dos fases en el proceso constructivo, la primera relacionada con eventos ruidosos generados en la construcción de la obra gruesa y la segunda fase considera los ruidos generados en las terminaciones.

En general, la obra gruesa considera la construcción de pilares y lozas, para lo cual, un conjunto de cuadrillas de trabajadores, realiza la preparación de enfierradura y moldajes que contienen la mezcla de hormigón que es bombeada desde el suelo del edificio, en donde se instala el camión mixer, junto a la bomba impulsora. En el piso donde se aplica el hormigón, se utiliza un generador para transmitirle energía al vibrador de inmersión.

También es notable el ruido generado por una cantidad considerable de martillazos del tipo fierro-fierro, que se producen en el momento de apretar los moldajes, ya que una pieza denominada prensa de disco, similar a una mariposa atornillable, es golpeada con martillo para producir su giro y consiguiente apriete del moldaje.

A medida que se avanza en la obra gruesa de los pisos superiores, paralelamente se realizan trabajos de terminaciones en los pisos inferiores, en donde se utilizan simultáneamente rotomartillos o kango, esmeriles angulares y sierras circulares para madera.

Para la etapa de terminaciones se utilizarán:

- Demoledores eléctricos (rotomartillos, o kango).
- Compresor de aire.
- Sierra circular para madera.
- Taladros.
- Martillos.

4.3. Identificación de Fuentes Generadoras de Ruido

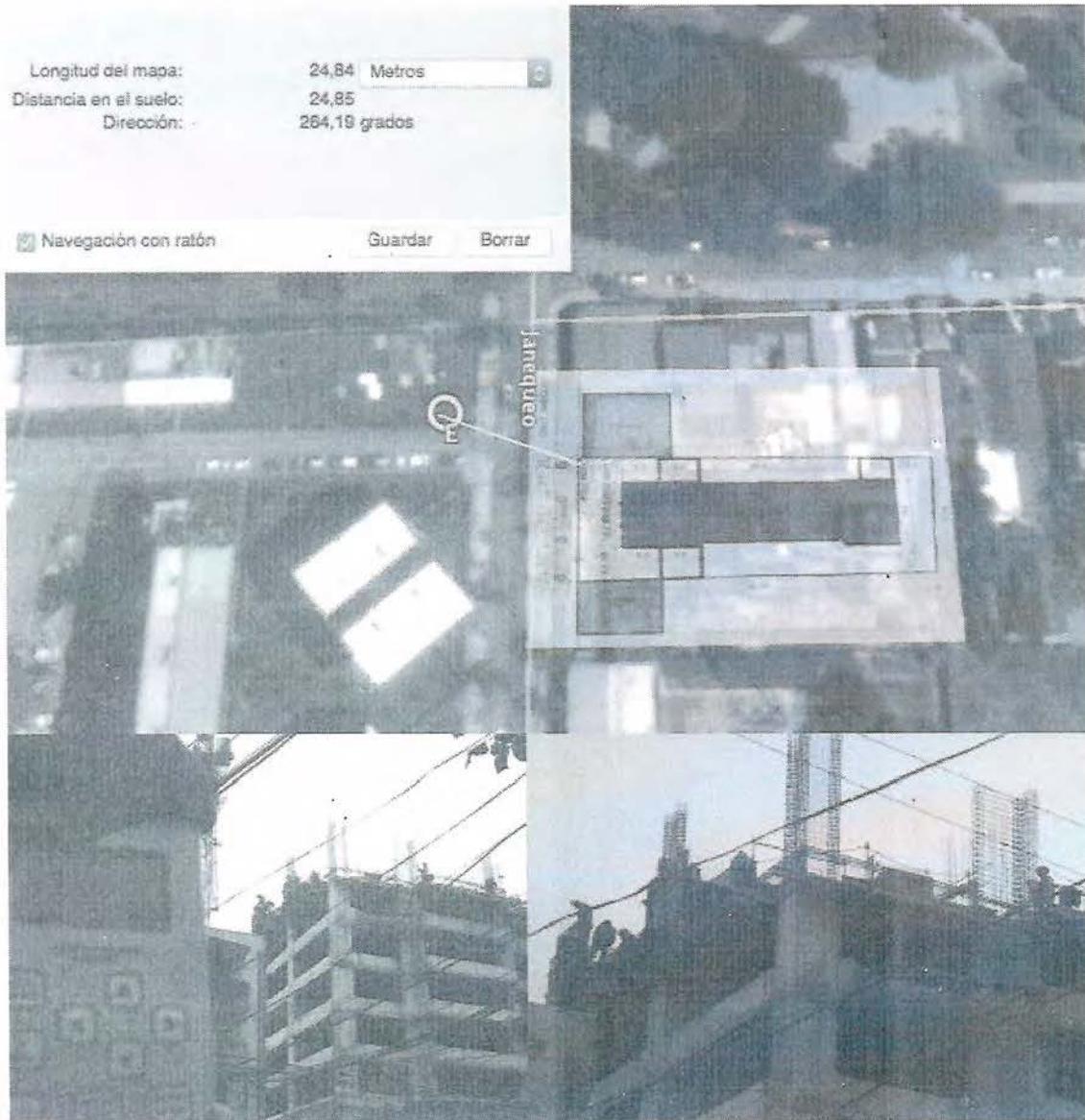
Se visitó la obra para registrar el aporte energético de los diversos equipos que se utilizan. Se definieron momentos de medición donde hubo mayor producción constructiva, principalmente identificados durante el proceso de hormigonado, en donde, además de los equipos que generan ruido en el edificio, llega a la entrada de la obra, un camión mixer y se activa la bomba impulsora. Además, todos los lunes en la mañana se realiza la descarga de fierro que es suministrado a la obra a través de un camión, descargado mediante el uso de una grúa puente. De esta manera se cumple con registrar el peor escenario desde el punto de vista de los receptores de la emisión sonora, esto es, aquel escenario en donde la emisión alcanza los máximos.

A continuación se presentan fotografías de las mediciones realizadas.

- a) Camión con Bomba de hormigón en calzada de calle Janequeo (85 dBA a 1 m)



b) Medición en Zona E, exterior a la obra (jueves 26 febrero 17:35) (75 dBA)
La empresa se encontraba elevando hormigón con bomba, al mismo tiempo en el piso 7 realizaban trabajos de perforación con rotomartillo el que enmascaraba el ruido de la bomba. Distancia aproximada desde la fuente al sonómetro 30 metros.



c) 4 cineladores en distribuidos en distintos piso y zonas (96 dB a 1 m a las 15:00)
(26 feb 18:04)



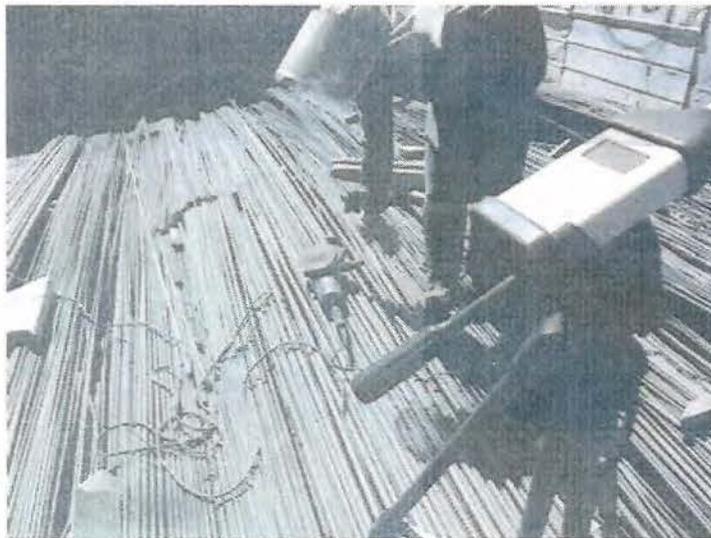
d) 2 esmeriles desbastadores en piso 3 zona B (89 dB a 1 m, a las 14:54)



e) Medición en zona C, 86 dBA, a las 15:07



f) Zona de Corte de Fierro, zona D (92 dBA a 1 m, a las 15:17 hrs)



g) Faena en piso 8, 2 Vibradores de hormigón, 72 dBA a 1 m.

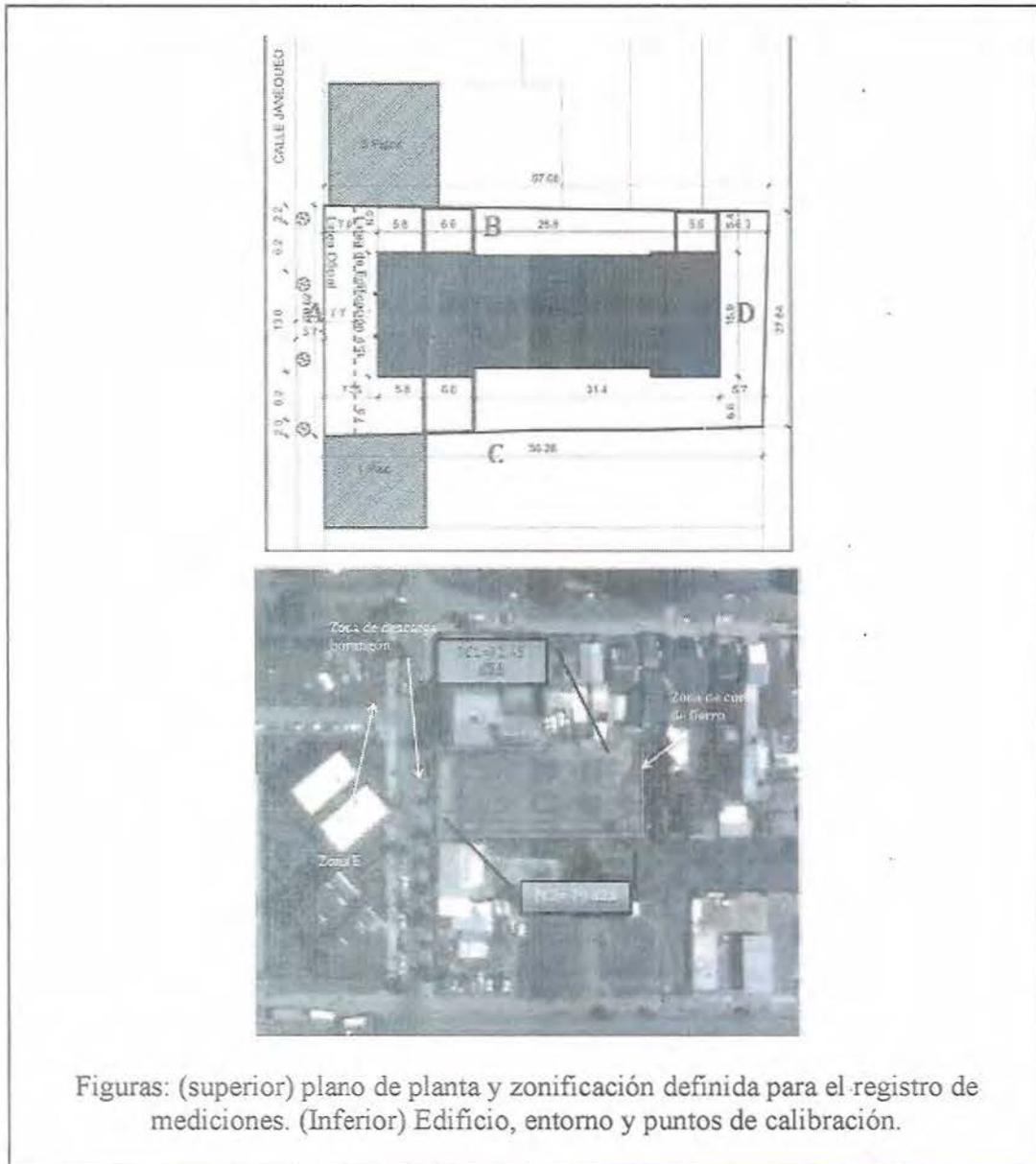


h) Medición en zona B, con cincelador en piso 4. 69 dBA a nivel de piso.



4.4. Resultado del Modelamiento de la Emisión Sonora

Para realizar el modelamiento de la emisión sonora, se consideraron los datos de dimensiones del edificio entregados por el mandante, y las mediciones de ruido realizadas en la obra, consideradas como fuentes puntuales. Se definieron puntos de calibración en el perímetro de la obra. La zona de descarga de hormigón, se consideró como fuente superficial debido a las dimensiones que ocupan el camión mixer y la bomba de hormigón.



Figuras: (superior) plano de planta y zonificación definida para el registro de mediciones. (Inferior) Edificio, entorno y puntos de calibración.

Se tomó como referencia externa para la calibración del modelo, un punto encontrado con el dato de 72 dBA señalado por la Autoridad Sanitaria.

De esta manera se realizó el siguiente registro.



Fotografías: Puntos de control para calibración del modelo (izq. Zona E, der. Frente a bomba hormigonera).

Con los datos registrados se realiza el modelamiento utilizando el software CADNA A, considerando los equipos medidos como fuentes puntuales y la zona de descarga de hormigón como fuentes superficiales, resultando los siguientes mapas de tres escenarios de trabajo en distintos pisos.

1) Mapa de Ruido a 1,5 m. Se aprecia calibración del modelo.

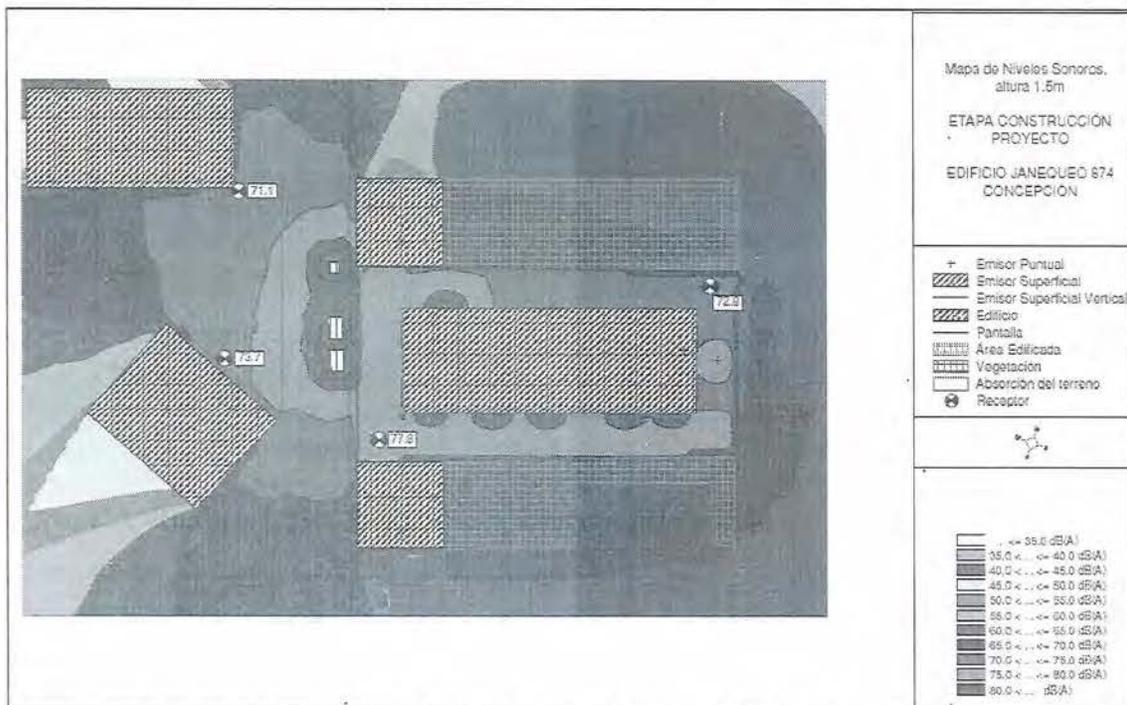


Fig. Mapa de Rudo Edificio Janequeo. Fuente, elaboración propia, CADNA A.

2) Mapa de Ruido, emisión sonora a 10 m de altura, se aprecia la emisión a través de vanos de los pisos.



Fig. Mapa de Ruido Edificio Janequeo, modelado con CADNA A.

3) Mapa de Ruido, emisión a 20 m.

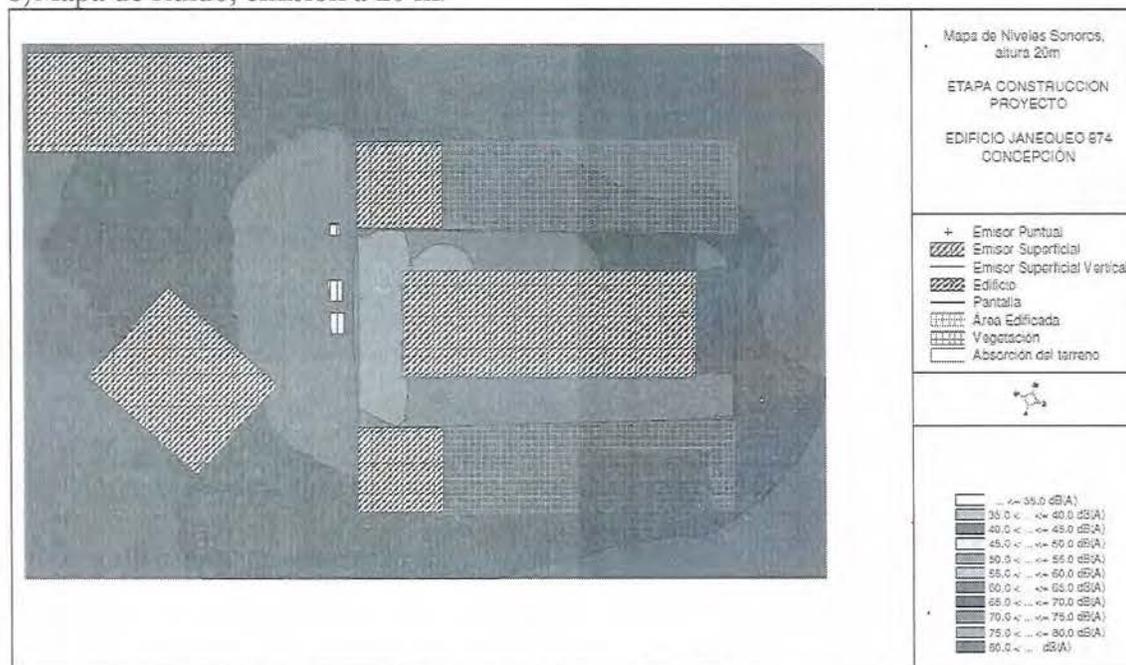


Fig. Mapa de Ruido Edificio Janequeo, modelado con CADNA A.

Finalmente, se realiza el modelamiento considerándose la implementación de medidas de mitigación generales de acuerdo a la siguiente especificación:

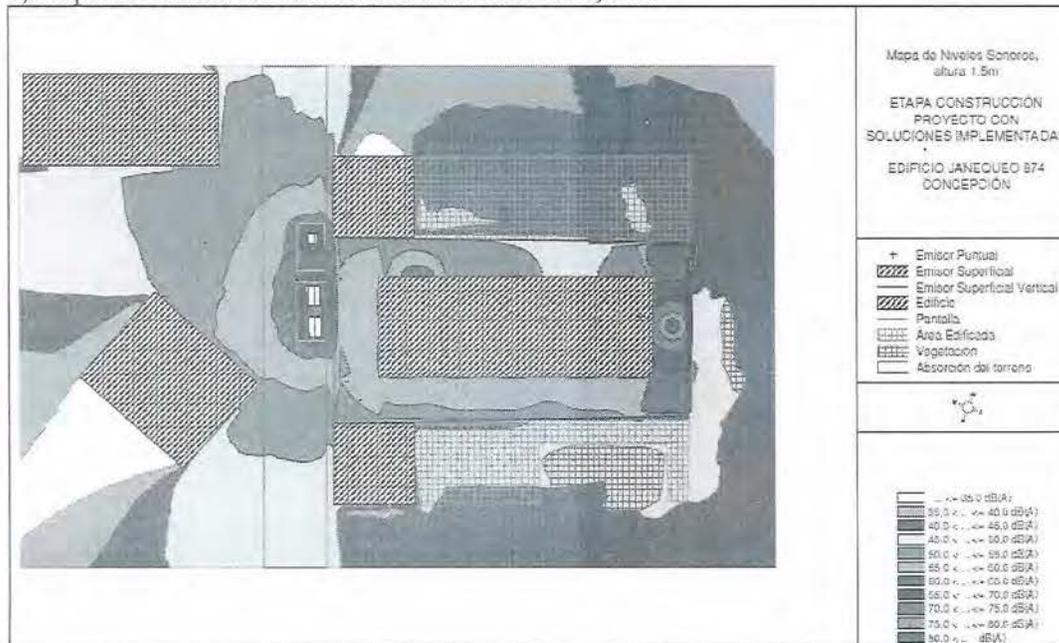
- Semi encierro móvil, plegable perimetral para el conjunto mixer-bomba con una altura de 3.5 metros, con panel OSB de 12 mm.
- Semi encierro móvil plegable a camión de fierros con panel OSB con altura de 3 m.
- Semi encierros perimetrales de 3 metros de altura para esmeriles en zona de corte de fierros, con Panel OSB de 12 mm.
- Bloqueos en vanos y aberturas del edificio en las que se trabaje con cinceladores.

Para el modelo de mitigación, se consideró el uso de OSB de 12mm. El TL se calculó con INSUL y es el siguiente:

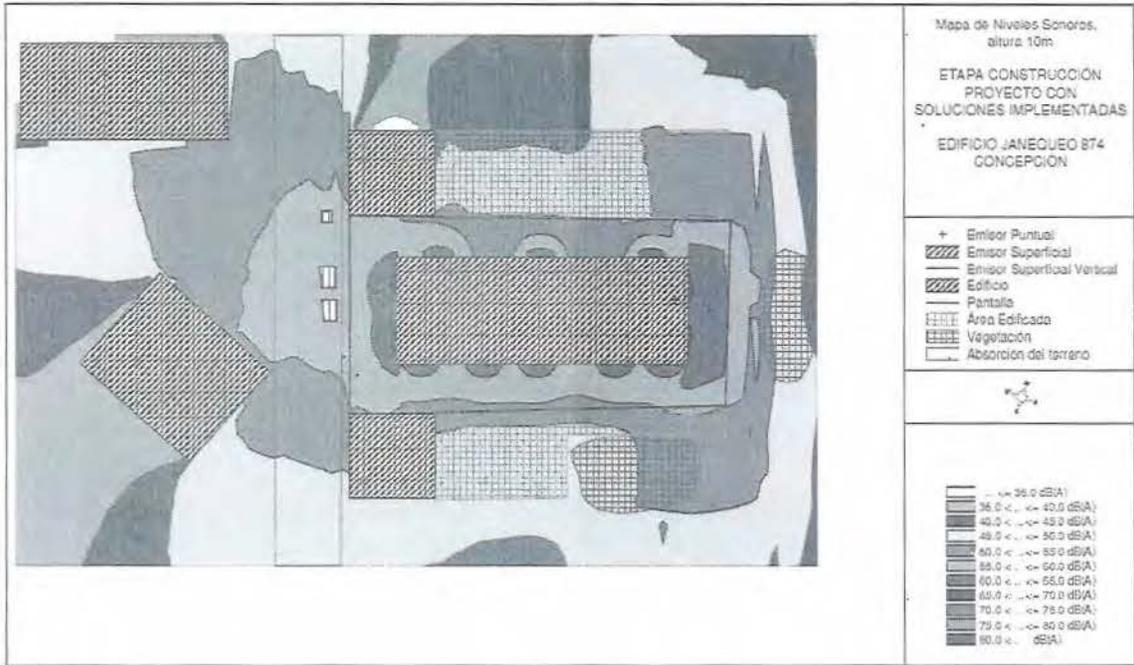
Freq. Hz	TL dB
63	10
125	13
250	17
500	22
1000	25
2000	25
4000	31

Se obtiene el siguiente resultado

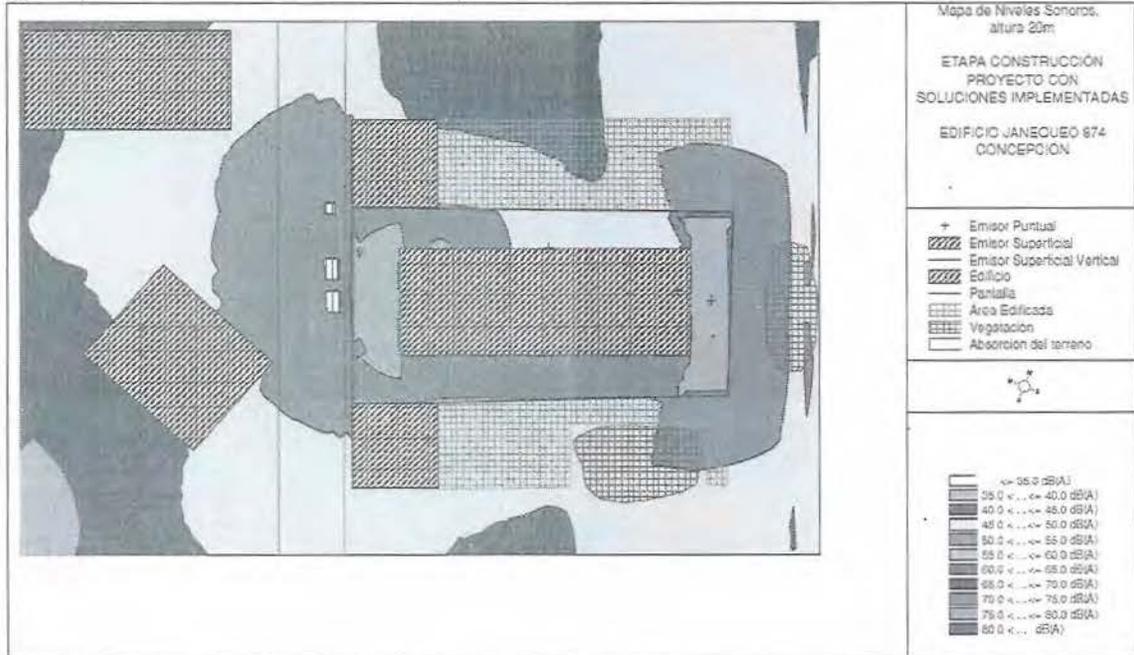
1) Mapa de Ruido con soluciones. Emisión a 1,5 m.



2) Mapa de ruido con emisión a 10 m, con implementación de soluciones.



3) Mapa de Ruido con Soluciones implementadas. Emisión a 20 m.



5. CONCLUSIONES

De acuerdo al resultado que se plantea en los mapas de ruidos realizados considerando un nivel máximo de generación de ruido y medidas de mitigación implementadas, es posible apreciar que la emisión de ruido se ha controlado en torno a los 65 dBA que se ha establecido como límite máximo para el lugar de emplazamiento de la obra.

Se han planteado soluciones de mitigación a nivel de ingeniería conceptual, en donde se considera un modelo de control tradicional, que separa el problema ambiental en las componentes: **fuentes emisoras**, un **camino de transmisión** y un **receptor**. La solución a nivel de camino considera la colocación de tapas en base a Panel OSB de 12 mm en los vanos de los pisos donde existe generación de ruido.

En el caso de la principal emisión sonora, producida en la zona de descarga de hormigón, debido al motor del camión mixer y el ruido de la bomba de hormigón, se consideró un semi encierro móvil en base a panel OSB de 12 mm. También se consideró la colocación de barreras compuestas por panel OSB de 12 mm en la zona de corte de fierro.

Capítulo aparte merece el tratamiento de la generación de ruido a través de buenas prácticas que permitirán la eficiencia esperada de las medidas de mitigación modeladas presentadas en el presente informe.

5.1. Reducción de la Emisión de Ruido mediante la aplicación de Buenas Prácticas Ambientales

Sin duda, las soluciones antes propuestas deben ir ligadas al compromiso de toda la organización respecto de la minimización de los eventos ruidosos. Por este motivo, se entrega a continuación un listado de Buenas Prácticas Ambientales en el ámbito del ruido ambiental, que deberán ser implementadas y controladas.

5.1.1. Equipos y Herramientas Manuales

- Usar preferentemente equipos nuevos.
- Capacitar al personal en uso de equipos y herramientas.
- Colocar los equipos ruidosos entre acopios.
- Promover la prefabricación.

5.1.2. Equipos de corte y lavado

No usar hidrolavadoras en el lavado de fierros.
Privilegiar el uso de guillotinas o tijeras.
Realizar tareas ruidosas en lugares cerrados.

5.3.3. Compresores

Compresores deben contar con sus tapas de aislamiento acústico original y en buen estado.
Compresores deben estar apantallados.
Compresores: Las entradas y salidas de aire deben contar con silenciadores (atenuación 10 dB).

5.3.4. Martillos Neumáticos

Utilizar martillos electroneumáticos.
Evitar el picado de hormigón mediante el uso de moldajes de buena calidad.
Utilizar aditivos como puentes adherentes que permiten la unión de hormigones.

5.3.5. Vibrador de Inmersión

Evitar el contacto de la sonda del vibrador de inmersión con enfierraduras.
Cubrir el motor de accionamiento del vibrador con encierro acústico (Índice de reducción 10 dB).

5.3.6. Manejo de Materiales

Evitar la descarga manual de fierros.
Transportar los moldajes metálicos con grúa torre.
Evitar golpear los moldajes en su colocación y desmolde.
No lanzar materiales al vacío desde pisos superiores.
Evitar la descarga de materiales por medio de tambores metálicos.
Mantener ordenados los materiales para evitar su caída.

5.3.7. Vehículos y maquinaria pesada

Preferir el uso de vehículos y maquinaria de última generación.
Fijar piezas sueltas.
Evitar aceleraciones en vacío y bocinazos innecesarios.
Programar la llegada y salida de camiones en forma secuencial.
Coordinar el acceso a la obra con un señalero.

Prohibir que los camiones estacionados en la obra mantengan encendido el motor.

No efectuar mantenimientos ni pruebas de motores en la obra.



ALEJANDRO LANZETTA RETAMALES

INGENIERO ACÚSTICO UACH
Certificado de Título N° 1511
CONSULTOR AMBIENTAL USACH
EXPERTO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS
Registro CON./P-281

6. ANEXOS: SOLUCIONES CONCEPTUALES EN 3D

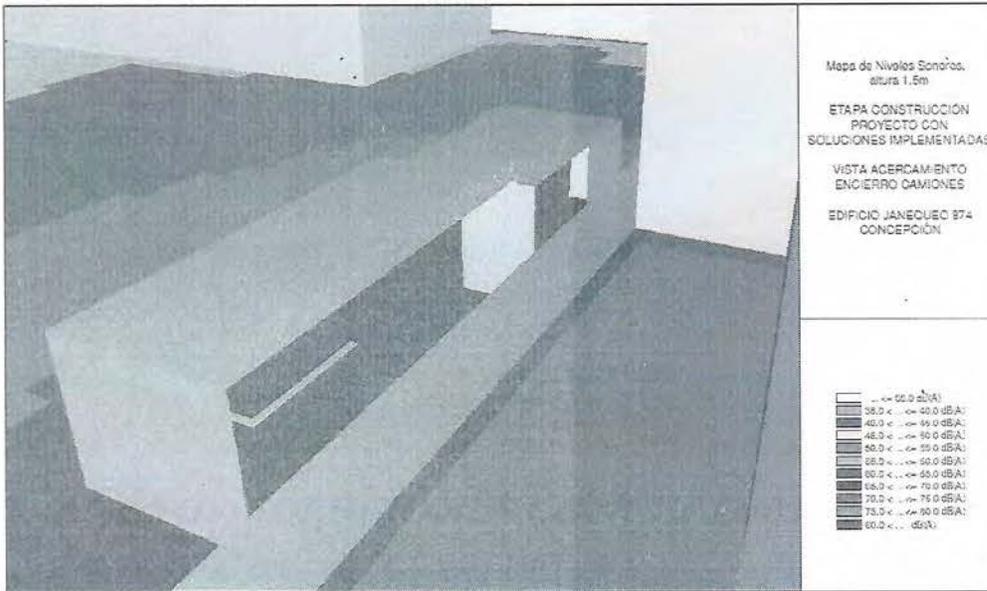


Fig. Vista de semi encierro móvil plegable en base a paneles de OSB, utilizados en la mitigación de la emisión de camiones y bomba de hormigón.

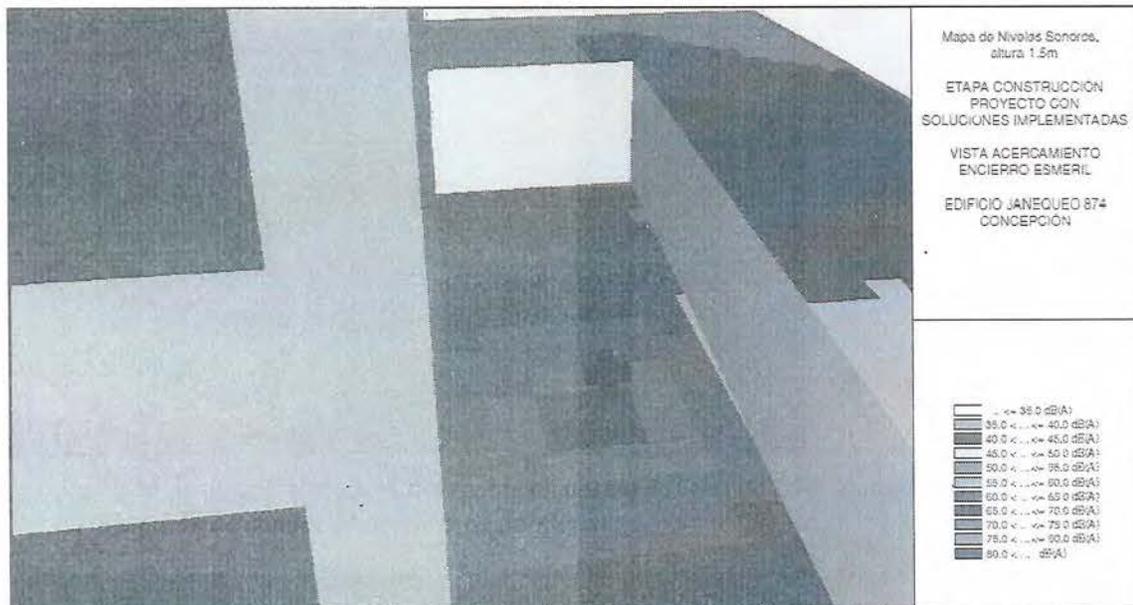


Fig. Vista de semi encierro definido para la zona de corte de fierros, conformado por una barrera de panel OSB, con 3 m de altura.

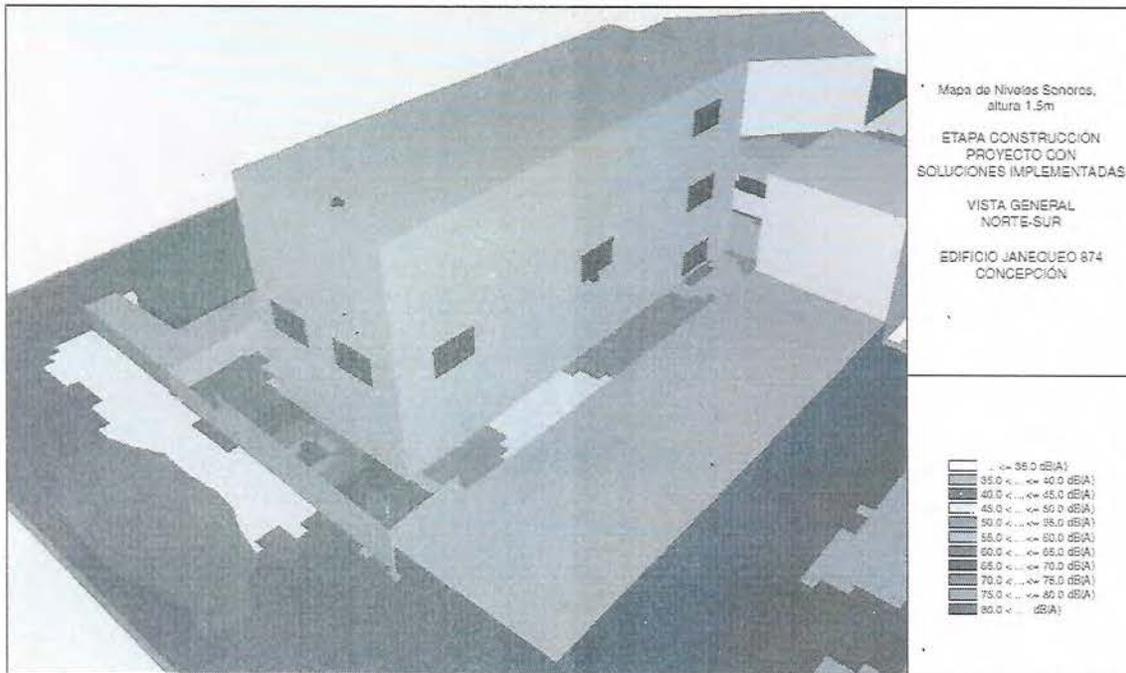


Figura: Mapa de ruido con soluciones implementadas, vista norte sur. Se aprecia todo el perímetro bajo el límite máximo permitido de 65 dBA (Color Rojo).

CERTIFICADOS



SALAZAR Y MARTÍNEZ INGENIERÍA LIMITADA
 Canadá 231 Of 31 - Providencia, Santiago - Chile
 www: salazarymartinezingenieria@gmail.com
 Teléfono: (56) - 2 - 22061877

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N°

Solicitante del Servicio:

Nombre:	Alejandro Lanzetta Retamales		
Dirección:	Pasaje 7 casa 1014 Conjunto Habitacional Bellavista		
Comuna:	Concepción		
Ciudad:	Concepción	Región:	VIII
País:	Chile		

Identificación del Equipo en Calibración:

Equipo:	Sonómetro		
Fabricante:	Svantsk		
Modelo:	Svan 95T	Clase:	1
N° de Serie:	21448		
Fecha de Calibración:	15-09-2014	Fecha Emisión Certificado:	25-09-14

Procedimiento de Calibración: Procedimiento Calibración Sonómetros IEC N° PC-005
 61672-3

Método de Medición:

Los resultados fueron obtenidos a través de la aplicación de señales eléctricas substituyendo el micrófono por una impedancia equivalente para verificar las características como la ponderación en frecuencia, linealidad, selector r.m.s., ponderación temporal y medida temporal.

Normas de Referencia: IEC 61672-1 IEC 61672-2 IEC 61672-3

Condiciones Ambientales:

Temperatura Inicial °C	Humedad Relativa Inicial (%):	Presión Atmosférica (mbar):
<input type="text" value="22,9"/>	<input type="text" value="50,5"/>	<input type="text" value="950,0"/>
Temperatura Final °C	Humedad Relativa Final (%):	
<input type="text" value="23,1"/>	<input type="text" value="50,0"/>	

Patrones e Instrumentación Utilizados:

Nombre	Certificado N°	Emitido Por	Vigencia:
Generador de Funciones SRS Stanford	2013-0293	DTS	Enero-2015
Calibrador Multifrecuencia B&K 4226	2760773	Bruei & Kjaer	Enero-2016
Barómetro B&K UZ0004	BC 0195-13	Bruei & Kjaer	Enero-2016
Termo-Higrómetro Extech	229080	Cesmec	Enero-2015

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

Ensayo Indicación Frecuencia de Comprobación de la Calibración

Frecuencia Calibrador (Hz)	Señal de Calibración (dB)		
	Señal Calibrador (dB)	VM antes de ajuste (dB)	VM después ajuste (dB)
1000	94,0	94,0	94,0

VM: valor medido

Ensayo Ruido Intrínseco

Ponderación en Frecuencia	Ruido Intrínseco del Sonómetro (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
A	10	-1,0	+3	0,12
C	10	-1,0		0,12
Z	20,8	-0,1		1,21
F	NA	NA		NA

Ensayo Ponderación en Frecuencia con Señales Acústicas

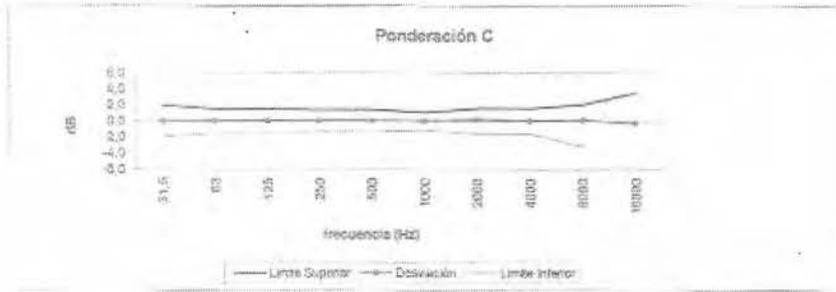
Frecuencia de Ensayo (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre $\pm k=2$
125	0,2	$\pm 1,5$	0,12
1000	-0,2	$\pm 1,1$	0,12
4000	-1,1	$\pm 1,6$	0,12
8000	-5,2	+2,1 / -3,1	0,12

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

Ensayo de Ponderación en Frecuencia - Curva C:

Frecuencia Nominal (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
31.5	0,0	±2,0	0,06
63	0,0	±1,6	0,06
125	0,0	±1,5	0,06
250	0,1	±1,4	0,08
500	0,0	±1,4	0,08
1000	0,0	±1,1	0,08
2000	0,2	±1,6	0,81
4000	0,0	±1,6	0,08
8000	0,1	+2,1 / -3,1	0,05
18000	-0,3	+3,5 / -1,7	0,05

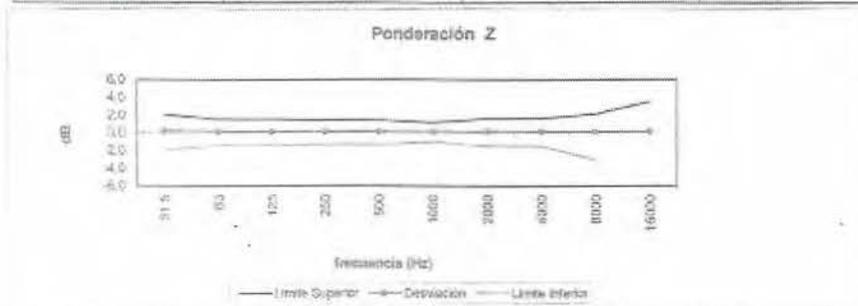


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

Ensayo de Ponderación en Frecuencia - Curva Z:

Frecuencia Nominal (Hz)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre \pm k=2
31.5	0.1	$\pm 2,0$	0.06
63	0.0	$\pm 1,5$	0.06
125	0.0	$\pm 1,5$	0.06
250	0.1	$\pm 1,4$	0.06
500	0.0	$\pm 1,4$	0.06
1000	0.0	$\pm 1,1$	0.05
2000	0.1	$\pm 1,6$	0.06
4000	0.0	$\pm 1,6$	0.06
8000	0.0	-2,1 / - 3,1	0.06
16000	0.0	+3,5 / -1,7	0.06



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

Ensayo Linealidad:

Nivel Esperado (dB)	Rango Medición (**dB ± **dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
138	36 -137	0,00	±1,1	0,06
137	36 -137	0,00		0,06
136	36 -137	0,00		0,06
135	36 -137	0,00		0,06
134	36 -137	0,00		0,06
129	36 -137	0,0		0,06
124	36 -137	0,0		0,06
119	36 -137	0,0		0,06
114	36 -137	0,0		0,06
109	36 -137	0,0		0,06
104	36 -137	0,0		0,06
99	36 -137	0,0		0,06
94	36 -137	0,0		0,06
89	36 -137	0,0		0,06
84	36 -137	0,0		0,06
79	36 -137	0,0		0,06
74	36 -137	0,0		0,06
69	36 -137	0,0		0,06
64	36 -137	0,0		0,06
59	36 -137	0,0		0,06
54	25 - 114	0,0		0,06
49	25 - 114	0,0		0,06
44	25 - 114	0,0		0,06
39	25 - 114	0,1		0,06
34	25 - 114	0,3		0,06
29	25 - 114	1,1		0,06
25	25 - 114	1,2		0,61
27	25 - 114	1,5		0,61
26	25 - 114	1,9	0,06	
25	25 - 114	2,4	0,80	

Ensayo Linealidad de Nivel Incluyendo el Control del Rango de Niveles:

Rango Sonómetro (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
	NA	±1,1	NA
			NA

NA: No Aplica a sonómetro con varios rangos

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Certificado N° 0405

Ensayo Linealidad de Nivel Incluyendo el Control del Rango de Niveles:

Nivel de Referencia	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
105	0,00	±1,1	0,08
115	0,00		0,08
125	0,00		0,08
135	0,00		0,08

NA: No Aplica e sonómetro con un solo rango

Ensayo Tone Burst

Duración Burst	N° Ciclos	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
200 ms (fast)	800	0,0	±0,8	0,06
2 ms (fast)	8	0,0	+1,3 / - 1,8	0,06
0,25 ms (fast)	1	-0,1	+1,3 / - 3,3	0,06
200 ms (slow)	800	0,4	±0,8	0,06
2 ms (slow)	8	0,0	+1,3 / - 1,8	0,06

Ensayo Nivel de Presión Sonora Peak en (C)

Respuesta C peak	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
1 ciclo de 8 kHz	0,0	±2,4	0,06
Medio ciclo positivo de 500 Hz	-2,7	±1,4	0,06
Medio ciclo negativo de 500 Hz	-2,8	±1,4	0,06

mk



SALAZAR Y MARTÍNEZ INGENIERÍA LIMITADA
Casada 231 Of 31 - Providencia, Santiago - Chile
www: salazarymartinez Ingenieros@gmail.com
Teléfono: (56) - 2 - 22051877

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificado N° 0405

Ensayo Indicación de sobrecarga

Lectura Nivel de Sobrecarga dB (medio ciclo positivo)	Lectura Nivel de Sobrecarga dB (medio ciclo negativo)	Diferencia dB	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
142,1	142,1	0,0	±1,8	0,06

Ensayo Ponderaciones Frecuenciales y Temporales a 1 KHz

Frecuencia y Tiempo de Ponderación	Valor de Referencia (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre ± k=2
Fast				
A	94	0,0	±0,4	0,06
C	94	0,0		0,06
Z	94	0,0		0,06
Slow				
A	94	0,0	±0,4	0,06
Log(A)	94	0,0	±0,3	0,06

Observaciones:

- Este certificado de calibración sólo es válido para el instrumento identificado en este documento. No es extensivo para otro instrumento de características similares.
- No se autoriza reproducir en forma parcial este documento sin la autorización de Salazar y Martínez Ingeniería Ltda.
- Cada ensayo fue realizado tres veces consecutivas, por lo tanto el resultado final para cada uno corresponde al promedio.
- La incertidumbre asociada a las mediciones de cada ensayo, tiene un nivel de confiabilidad del 95% k=2.

Responsable de la Calibración:	Jefe de Laboratorio
 Ana María Salazar B. Ingeniero	 Ana María Salazar B. Gerente Técnico

Fin del Certificado de Calibración

Calibration Certificate

Certificate Number 2014002407

Customer:
 Sistemas De Instrumentación
 Concha Y Toro NO 65
 Santiago-Centro
 Santiago, Chile

Model Number CAL200
Serial Number 11489
Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

Procedure Name Calibrator
Technician Scott Montgomery
Calibration Date 26 Aug 2014

Calibration Due
Temperature 24 °C ± 0.3 °C
Humidity 38 %RH ± 3 %RH
Static Pressure 101.3 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and IEC 60942 2003.

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc. certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes.

The quality system is registered to ISO 9001:2008

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances will be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) and been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	09/03/2013	09/03/2014	801021
Sound Level Meter - Real Time Analyzer	04/07/2014	04/07/2015	801051
Microphone Calibration System	08/20/2014	08/20/2015	805446
1/2" Pre-amplifier	10/09/2013	10/09/2014	806506
Larson Davis 1/2" Pre-amplifier 7-pin LEMO	08/20/2014	08/20/2015	806507
1/2 inch Microphone - R1 - 200V	01/31/2014	01/31/2015	806510
Pressure Transducer	10/02/2013	10/02/2014	807204

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
 1661 West 820 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-634-0000

 **LARSON DAVIS**
 A PCB PIEZOTRONICS DIV.

Certificate Number 2014002407

Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
94	101.3	94.00	93.80	94.20	0.14	Pass
114	101.4	113.99	113.80	114.20	0.13	Pass

-- End of measurement results--

Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
94	101.3	1,000.02	990.00	1,010.00	0.20	Pass
114	101.4	1,000.02	990.00	1,010.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
94	101.3	0.51	0.00	2.00	0.25	Pass
114	101.4	0.54	0.00	2.00	0.25	Pass

-- End of measurement results--

Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.1	-0.02	-0.30	0.30	0.04	Pass
101.3	101.2	0.00	-0.30	0.30	0.04	Pass
92.0	91.9	0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass
83.0	83.1	0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass
74.0	74.1	0.02	-0.30	0.30	0.04	Pass
65.0	65.1	-0.03	-0.30	0.30	0.04	Pass

-- End of measurement results--

Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
101.3	101.2	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
92.0	91.9	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
83.0	83.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
74.0	74.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass
65.0	65.1	0.00	-10.00	10.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-654-0091

LARSON DAVIS
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

133014 - P100KAM

Page 2 of 3

Certificate Number 2014002407

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 40 %RH

Nominal Pressure (kPa)	Pressure (kPa)	Test Result (%)	Lower limit (%)	Upper limit (%)	Expanded Uncertainty (%)	Result
108.0	108.1	0.58	0.00	2.00	0.25	Pass
101.5	101.2	0.53	0.00	2.00	0.25	Pass
92.0	91.9	0.50	0.00	2.00	0.25	Pass
83.0	83.1	0.46	0.00	2.00	0.25	Pass
74.0	74.1	0.40	0.00	2.00	0.25	Pass
65.0	65.1	0.35	0.00	2.00	0.25	Pass

— End of measurement results —

Signature: Scott Montgomery

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
 1681 West 820 North
 P.O. Box 177 84601, United States
 216-684-1000

 **LARSON DAVIS**
 A PCB PIEZOTRONICS DIV.

332013 8/17/04

Page 5 of 5

 Constructora COFAM MEMORANDUM N°104	Documento	SG-FR-15
	Fecha Revisión	
	Versión N°	1
	Página	

Concepción 31 de Agosto de 2015

SEÑOR:
Súper Intendencia del Medio Ambiente.
PRESENTE.

Ref.: Solicitud de Ampliación de Plazo
Proyecto Edificio Janequeo N°874
Concepción.

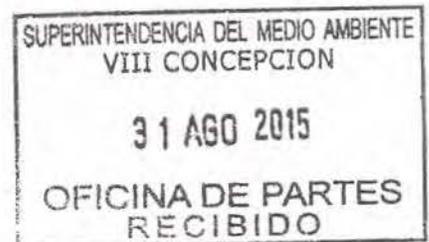
Constructora COFAM Ltda. RUT: 79.540.820-7, domiciliada en Aníbal Pinto 126 Concepción. Según Formulario de Cargos que Indica a Constructora COFAM Ltda. RES. EX. N° 1/ ROL D – 030 – 2015, Solicitamos a la Súper Intendencia del Medio Ambiente del Gobierno Regional del Bio Bio, Ampliación de Plazo, para ejecución y redacción de nuestro Informe, donde demostramos la preocupación y mejoramientos hechos en obra, además de poder trabajar con Programa de Cumplimiento con el que ustedes cuentan, tal como acordamos en reunión que tuvimos con ustedes el día 27 de agosto del 2015.

Los motivos de esta solicitud son el poder recolectar información, donde podamos mostrar las mejoras que hemos realizado en nuestra obra Janequeo 874, y de esta forma demostrar el compromiso que tiene nuestra Constructora con el Medio Ambiente, así como con nuestros vecinos.

Sin otro particular saluda atentamente,


 Carlos Morales G.
 Administrador de Obra.

CONSTRUCTORA
COFAM LTDA.
RUT: 79.540.820-7



Constructora Cofam Ltda., Rut: 79.540.820-7, Edificio Janequeo N°874