

Santiago, 06 de Marzo del 2020.

Sres.
Superintendencia del Medio Ambiente
Oficina de partes
Teatinos n°280, piso n°8, comuna de Santiago Centro.
Región Metropolitana
Presente



De nuestra consideración

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para proveer información correspondiente para acreditar que efectivamente como empresa nos encontramos en situación de dificultad financiera para hacer frente a las sanciones que menciona la resolución exenta n°241.

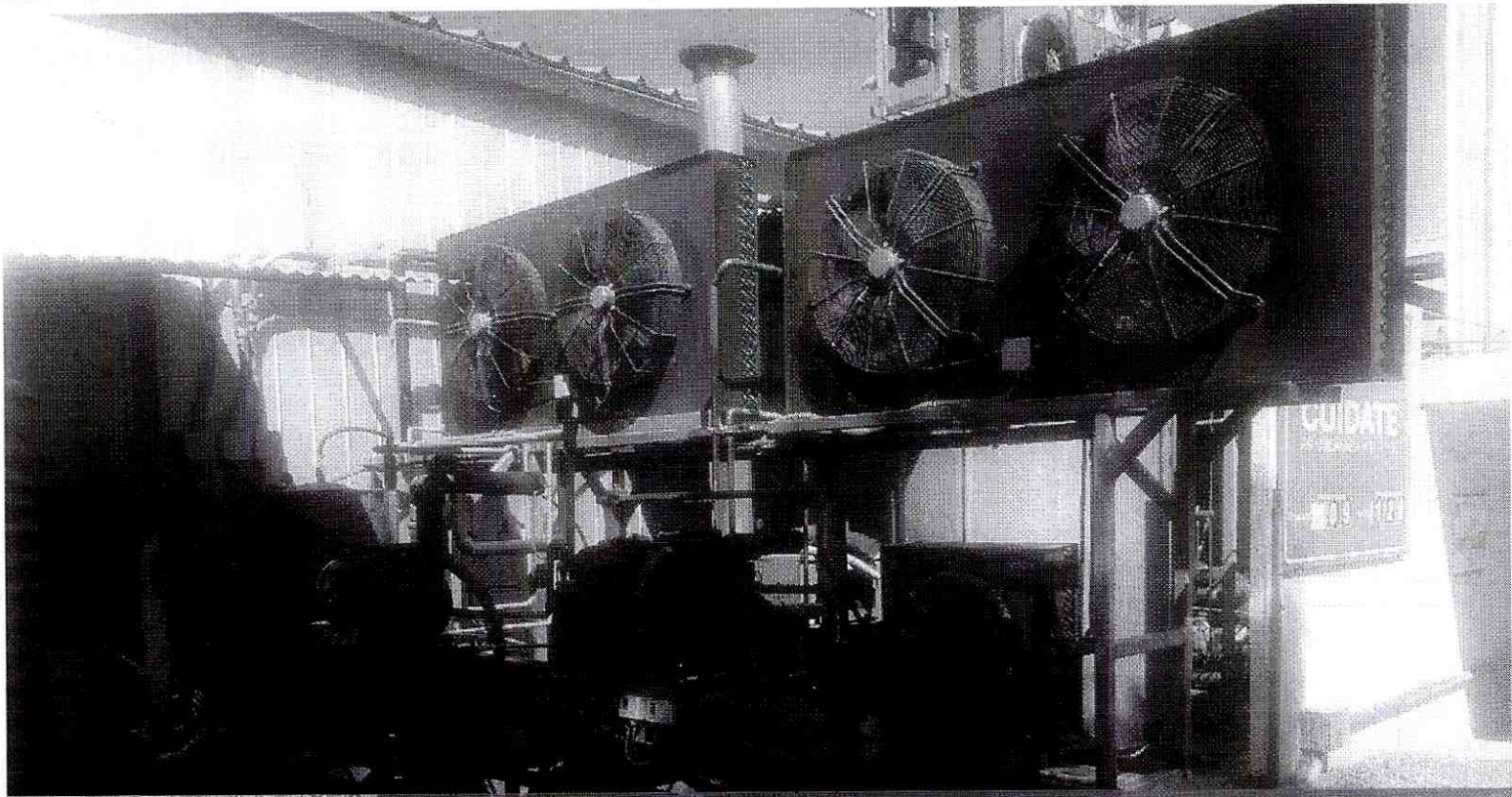
Además se adjunta

- Ordenes de trabajo, traslado de unidades condensadoras (GS N° 20200302-18135148481 y GS N°20190910-18116808022)
- Pantallazo de llamada telefónica realizada al querellante, una vez realizado el cambio de la totalidad de las unidades condensadoras.
- Pre balance tributario año 2019 (situación de dificultad financiera).
- Factura electrónica n°116, servicios acústicos limitada.
- Factura electrónica n° 5149, infra - refrigeración industrial spa.
- Factura electrónica n° 5031, infra - refrigeración industrial spa.
- Informe técnico acusmania, Rev-02.
- Fotografía fechada y georreferenciadas lateral de las unidades condensadoras.
- Fotografía fechada y georreferenciadas frontal de las unidades condensadoras.

Agradeciendo de antemano,
Se despide atentamente,

Felipe Mujica Dittborn
RUT: 15.376.438-7
Representante Legal

Sociedad Productora, Distribuidora y Comercializadora Mundo Marino S.A.
RUT 77.952.870-7
Alsino #4726, Quinta Normal



Alsino 4726, Quinta Normal, Región Metropolitana, Chile

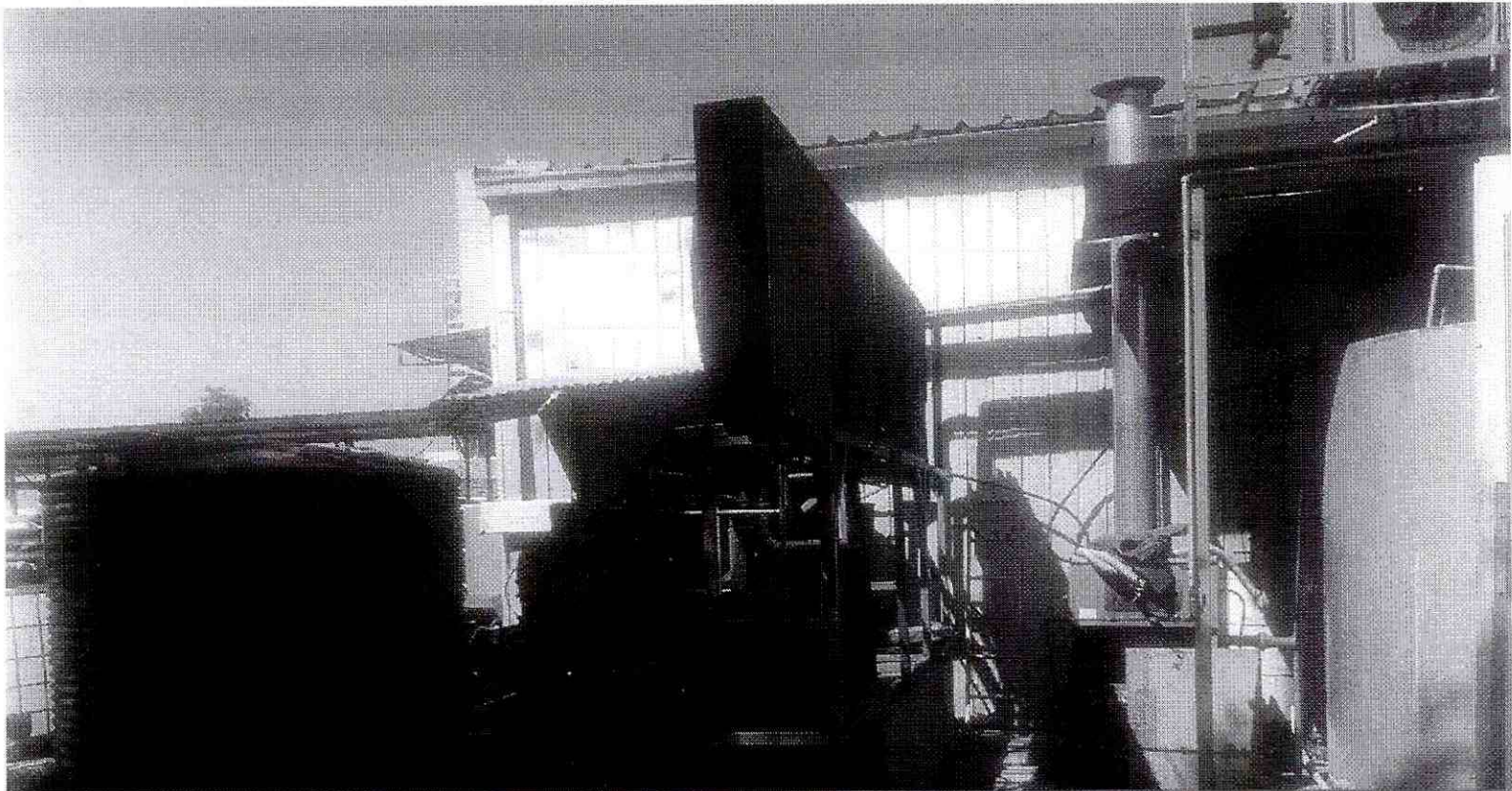
Quinta Normal
Región Metropolitana
Chile

2020-03-06(vie.) 11:53(a. m.)



26°

79°



Alsino 4752, Quinta Normal, Región Metropolitana, Chile

Quinta Normal
Región Metropolitana
Chile

2020-03-06(vie.) 11:53(a. m.)



26°

79°



INRA - REFRIGERACION INDUSTRIAL SpA
SERVICIOS, MONTAJES, FABRICACION Y
REPARACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS
PARA LA REFRIGERACION INDUSTRIAL
TANGUITO CAMINO EL VILLORRIO PARCELA 20
FONO: 855 3305 - FAX 855 3306 - CALERA DE TANGO
CASILLA 147 - CORREO CALERA DE TANGO
E-mail: info@inrafrigo.cl

R.U.T.: 81.527.100-9
Factura Electrónica
Folio N° 5149

S.I.I. - SAN BERNARDO

Señor(es): SOC. PROD. DIST. Y COMERC. MUNDO MARINO S A

Dirección: ALSINO 4726

Giro: ELABORACION DE CONGELADOS DE PESCADOS
Y MARISCOS

Comuna: QUINTA NORMAL

Ciudad: SANTIAGO

R.U.T.: 77.952.870-7

Condiciones: CREDITO 30 DIAS

Vencimiento: 09/01/2020

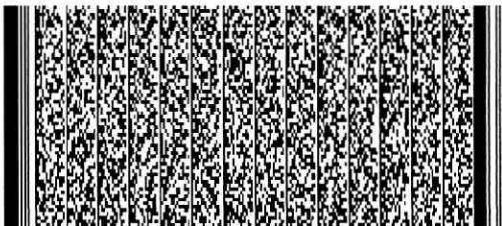
Fecha: 10/12/2019

Doc. de Ref. Motivo Referencia Folio Fecha

CANT.	DETALLE	P.UNITARIO	TOTAL
1	- Suministro e instalación de cableado nuevo a equipos de refrigeración desde su tablero eléctrico a ubicación final, adicional a propuesta 2019/13645. OT N°10250. GS N°20190430-18105068439. Propuesta N°2019/000993.	1.398.627	1.398.627
UN MILLÓN SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS PESOS			

CANCELADO: de de

DSCTO. :	0
NETO :	1.398.627
19 % I.V.A. :	265.739
EXENTO :	0
TOTAL :	1.664.366



Timbre Electrónico SII

Res.23 del 2012 Verifique documento: www.sii.cl

Nombre: _____
R.U.T.: _____
Recinto: _____
Fecha: _____
Firma: _____
El acuse de recibo que se declara en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4º, y la letra c) del Art. 5º de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio (s) prestado (s) ha (n) sido recibido (s).

SERVICIOS ACÚSTICOS LIMITADAGiro: SERVICIOS Y PRODUCTOS EN INGENIERIA
ACUSTICA

APOQUINDO 6410 1004- LAS CONDES

eMail : contacto@acusmania.cl Telefono :
222505275

TIPO DE VENTA: DEL GIRO

R.U.T.:76.475.245- 7

FACTURA ELECTRONICA**Nº116****S.I.I. - SANTIAGO ORIENTE**

Fecha Emision: 06 de Agosto del 2019

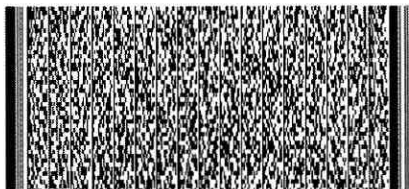
SEÑOR(ES): SOCIEDAD PRODUCTORA DISTRIBUIDORA Y
COMERCIALIZADORA MUNDO MARINO S A
R.U.T.: 77.952.870- 7
GIRO: ELABORACION Y CONSERVACION DE SALMONIDOS
DIRECCION: ALSINO 4726
COMUNA QUINTA NORMAL CIUDAD: SANTIAGO
CONTACTO:
TIPO DE
COMPRA: DEL GIRO

Codigo	Descripcion	Cantidad	Precio	%Impto Adic.*	%Desc.	Valor
-	Estudio Acústico	1 Un.	469.112			469.112

Referencias:

- Orden Compra N° 20332 del 2019-06-24

Forma de Pago:Contado



Timbre Electrónico SII

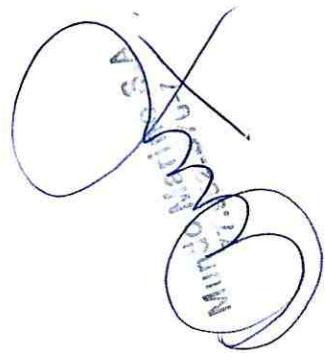
Res.99 de 2014 Verifique documento: www.sii.cl

MONTO NETO	\$	469.112
I.V.A. 19%	\$	89.131
IMPUESTO ADICIONAL	\$	0
TOTAL	\$	558.243

SOCIEDAD PRODUCTORA DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA MUNDO MARINO SA
RUT 77.952.870-7
ALSINO 4776, QUINTA NORMAL

PRE BALANCE TRIBUTARIO AÑO 2019

codigo	nombre	debito	credito	deudor	acreedor	activo	pasivo	perdidas	ganancias
110101	Caja Chica	1.532.498	1.422.200	110.298	-	110.298	-	-	-
110201	Banco de Chile	3.938.045.192	3.927.464.643	10.580.549	-	10.580.549	-	-	-
110202	Banco Security	61.675.763	48.146.660	13.529.103	-	13.529.103	-	-	-
110205	Banco Corbanca	399.273	-	399.273	-	-	-	-	-
110206	Banco Internacional	9.142.184	9.034.615	107.569	-	107.569	-	-	-
110501	Facturas por Cobrar	6.435.904.159	5.774.094.417	661.809.742	-	661.809.742	-	-	-
110701	Prestamos al Personal	5.571.072	4.546.072	1.025.000	-	1.025.000	-	-	-
110702	Anticipos a Proveedores	122.385.517	114.874.493	7.511.024	-	7.511.024	-	-	-
110704	Anticipos de Sueldos	25.122.401	24.920.401	202.000	-	202.000	-	-	-
110706	Anticipo Honorarios	130.000	130.000	-	-	-	-	-	-
110707	Fondos por Rendir	8.538.166	8.183.166	355.000	-	355.000	-	-	-
110801	Materias Primas	9.663.237.434	9.574.170.243	89.067.191	-	89.067.191	-	-	-
110803	Productos en Proceso	1.856.066.420	1.719.615.409	136.391.011	-	136.391.011	-	-	-
110804	Productos Terminados	1.572.471.806	1.513.107.460	59.364.346	-	59.364.346	-	-	-
110805	Compras por Distribuir	2.580.184.161	2.580.184.161	-	-	-	-	-	-
110809	Productos Terminados Congelados	334.984.997	-	334.984.997	-	334.984.997	-	-	-
110901	Iva Crédito Fiscal	508.147.025	506.412.129	1.734.896	-	1.734.896	-	-	-
110905	Impuesto Harna	9.805.326	9.805.326	-	-	-	-	-	-
110906	Impuesto Carnes	20.693.105	20.693.105	-	-	-	-	-	-
111003	Garantías Olergadas	8.306.200	-	8.306.200	-	8.306.200	-	-	-
120201	Edificio	41.008.309	41.008.309	-	-	-	-	-	-
120202	Instalaciones	115.019.040	-	115.019.040	-	115.019.040	-	-	-
120301	Equipos Computacionales	2.284.198	2.284.198	-	-	-	-	-	-
120302	Maquinaria de Producción	176.152.478	3.624.204	172.528.274	-	172.528.274	-	-	-
120303	Equipos de Congelación	35.944.655	17.110.500	18.834.155	-	18.834.155	-	-	-
120304	Muebles y Utiles	7.648.462	1.505.525	6.142.937	-	6.142.937	-	-	-
120401	Depreciación Acum. Maq. y equipos Computación	-	213.288	-	213.288	-	213.288	-	-
120402	Depreciación Acum. Maq. de Producción	-	50.164.885	-	50.164.885	-	50.164.885	-	-
120403	Depreciación Acum. Equipos de Congelación	-	11.603.983	-	11.603.983	-	11.603.983	-	-
120404	Depreciación Acum. Instalaciones	-	16.706.546	-	16.706.546	-	16.706.546	-	-
120405	Depreciación Acumulada Muebles y Utiles	-	7.635.953	-	7.635.953	-	7.635.953	-	-
210101	Prestamo Banco Chile	40.500.000	218.095.314	-	177.595.314	-	177.595.314	-	-
210109	Prestamo Banco Security	-	302.396.481	-	302.396.481	-	302.396.481	-	-
210201	Remuneraciones por Pagar	663.731.269	663.917.470	-	186.201	-	186.201	-	-
210202	Honorarios por Pagar	26.013.415	27.632.529	-	1.619.114	-	1.619.114	-	-
210203	Anticipo de Clientes	44.870.517	55.527.517	-	10.657.000	-	10.657.000	-	-
210204	Leyes Sociales por Pagar	223.471.389	241.296.519	-	17.825.130	-	17.825.130	-	-
210205	Proveedores	3.290.737.814	3.748.125.497	-	457.387.683	-	457.387.683	-	-
210206	Letras de Cambio	1.504.160	1.504.160	-	-	-	-	-	-
210301	Iva Débito Fiscal	738.619.131	738.619.131	-	-	-	-	-	-
210302	Implo Retención 2da Categoría	1.917.042	1.967.294	-	50.252	-	50.252	-	-
210303	Impuesto Unico	10.077.085	10.873.813	-	796.728	-	796.728	-	-
210401	Provisiones Varias	533.427.694	542.090.329	-	8.662.635	-	8.662.635	-	-
210410	Provisión Rapel	3.317.684.608	3.326.090.839	-	8.406.231	-	8.406.231	-	-
210411	Provisión Reposición	86.092.772	86.092.772	-	-	-	-	-	-
210412	Provisión Logística	321.685.821	321.685.821	-	-	-	-	-	-
210490	Provisión de Facturas x Llegar	3.066.124	3.066.124	-	-	-	-	-	-
210501	Cta Cie AMV	-	244.634.015	-	244.634.015	-	244.634.015	-	-
210507	Cta Cie Inv. Conk Ltda	-	292.951.440	-	292.951.440	-	292.951.440	-	-



210510	Cía Cte Mujica Perez Canto	-	83.200.000	-	83.200.000	-	-	-	-
210800	Doclos. Genéricos por Distribuir	18.292.123	18.292.123	-	-	-	-	-	-
220101	Credito Hipotecario	33.682.970	33.682.970	-	-	-	-	-	-
230101	Capital Pagado	-	398.006.474	-	398.006.474	-	-	-	-
230102	Revalorización Capital Propio	-	75.379.338	-	75.379.338	-	-	-	-
230301	Resultado Acumulado	588.508.840	1.159.256	587.347.584	587.347.584	-	-	-	-
310101	Ventas Facturadas	2.370.480	3.679.680.536	-	-	-	-	-	3.677.310.056
310103	Ventas por Distribuir	3.704.725.947	3.704.725.947	-	-	-	-	-	-
330100	Rapel	355.203.137	-	355.203.137	-	-	-	-	-
330400	Producto solicitado no despachado	4.829.180	-	4.829.180	-	-	-	-	-
410101	Costo Producto	1.453.491.890	32.166.734	1.421.325.156	-	-	-	-	-
410109	Costo Ajuste de inventario	16.039.605	-	16.039.605	-	-	-	-	-
410201	Remuneraciones Producción	404.161.502	-	404.161.502	-	-	-	-	-
410202	Alimentación	31.545.037	48.024	31.497.013	-	-	-	-	-
410205	Finiquitos Producción	38.050.307	-	38.050.307	-	-	-	-	-
410208	Leasing Operacional	76.942.339	-	76.942.339	-	-	-	-	-
410301	Agua	6.638.741	-	6.638.741	-	-	-	-	-
410302	Luz	65.174.237	3.718.023	61.456.214	-	-	-	-	-
410303	Gas	6.596.123	800	6.596.323	-	-	-	-	-
410304	Mantenión	62.191.565	209.794	61.981.771	-	-	-	-	-
410401	Limpiafósas	1.353.000	-	1.353.000	-	-	-	-	-
410402	Control de Plagas	2.064.271	-	2.064.271	-	-	-	-	-
410403	Artículos de Uso Personal	3.390.788	-	3.390.788	-	-	-	-	-
410404	Análisis y sanitización	30.283.130	20.423	30.262.707	-	-	-	-	-
410405	Remuneraciones Operacional	96.802.923	-	96.802.923	-	-	-	-	-
410500	Varios Producción	29.892.574	375.000	29.517.574	-	-	-	-	-
420100	Almacenamiento Externo	60.107.892	1.279.350	58.828.542	-	-	-	-	-
420200	Distribución	242.010.382	1.111.872	240.898.510	-	-	-	-	-
430100	Marketing	3.300.000	-	3.300.000	-	-	-	-	-
430200	Ventas	72.307.448	-	72.307.448	-	-	-	-	-
430202	Gastos de Representación y Viáticos	25.474.570	-	25.474.570	-	-	-	-	-
430300	Desarrollo de Productos	14.444.621	-	14.444.621	-	-	-	-	-
430400	Remuneraciones Vias. y Mktg.	191.422.441	-	191.422.441	-	-	-	-	-
440101	Remuneraciones Administracion	156.320.308	-	156.320.308	-	-	-	-	-
440102	Honorarios Administracion	1.329.629	-	1.329.629	-	-	-	-	-
440104	Finiquitos Administracion	11.923.064	-	11.923.064	-	-	-	-	-
440204	Correspondencia, Movilización y Traslados	2.655.085	-	2.655.085	-	-	-	-	-
440205	Seguridad	933.323	-	933.323	-	-	-	-	-
440206	Telefonía e Internet	4.615.060	-	4.615.060	-	-	-	-	-
440207	Telefonía Movil	3.724.294	630.000	3.094.294	-	-	-	-	-
440208	Patentes Municipales	2.199.816	-	2.199.816	-	-	-	-	-
440209	Prevención de riesgo	10.556.079	-	10.556.079	-	-	-	-	-
440301	Sistemas	4.317.040	-	4.317.040	-	-	-	-	-
440302	Insuros y mantención computacional	2.471.273	-	2.471.273	-	-	-	-	-
440401	Arrendos	112.278.074	15.197.036	97.081.038	-	-	-	-	-
440501	Asesoría Legales	2.527.895	-	2.527.895	-	-	-	-	-
440502	Asesoría Contable y Tributaria	829.865	-	829.865	-	-	-	-	-
440600	Gastos Bancarios	2.251.516	-	2.251.516	-	-	-	-	-
440701	Artículos de Oficina	2.479.818	4.056	2.475.762	-	-	-	-	-
440702	Gastos Notariales y Judiciales	215.100	-	215.100	-	-	-	-	-
440703	Varios	12.510.449	24.000	12.486.449	-	-	-	-	-
450100	Depreciación del Ejercicio	10.664.412	-	10.664.412	-	-	-	-	-
460100	Intereses	36.814.170	2.510.303	34.303.867	-	-	-	-	-
	Saldos	44.866.651.015	44.866.651.015	5.843.388.747	5.843.388.747	2.225.350.189	2.225.350.189	2.166.078.691	3.677.310.056
	Resultado Acumulado								
	Totales	44.866.651.015	44.866.651.015	5.843.388.747	5.843.388.747	2.225.350.189	2.225.350.189	2.166.078.691	3.677.310.056

< Recientes

Editar



Jorge Naranjo

Vecino



mensaje



llamar



WhatsApp



correo

2 de marzo de 2020

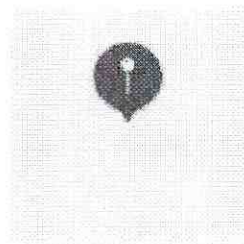
17:52 **Llamada saliente**

3 minutos

Móvil **Recibido**

+56 9 8695 8940

casa
Chile



Notas

Enviar mensaje



Favoritos



Recientes



Contactos



Teclado



Buzón de voz


Refrigeración Industrial S.p.A.

CAMINO EL VILLORRIO PARCELA 20
CALERA DE TANGO - SANTIAGO
FONOS: 2855 3305 - 2855 3020

DATOS SERVICIO

Tipo Servicio	Montaje
Fecha	02-03-2020
Técnicos	Alejandro Benítez Rodolfo Lepín
Equipo Funciona	Si
Motivo Servicio	trabajos según propuesta
Documento	Propuesta N°13645

DATOS CLIENTE

Razón Social	SOC. PROD. DIST. Y COMERC. MUNDO MARINO S.A.
R.U.T.	77952870-7
Dirección	ALSINO 4726 - QUINTA NORMAL
Ubicación	Alsino 4752, Quinta Normal, Región Metropolitana, Chile 02-03-2020 - 15:35 [Ver Mapa]

REVISION Y VERIFICACION

Nivel de refrigerante	Si
Circuito de fuerza	Si
Circuito de control	Si
Circuito de agua	No
Ventiladores	Si
Timer deshielo	No
Falla de elemento mecánico	No
Falla de elemento eléctrico	No
Falla de resistencia deshielo	No

DETALLE DEL SERVICIO

Detalle del servicio	Se realiza trabajos según propuesta n °13645
----------------------	--

NORMALIZACION Y LISTA CHEQUEOS

Presurizar sistema	Si
Búsqueda de fugas	Si
Prueba de hermeticidad	Si
Evacuar sistema con bomba vacío	Si
Cambio de aceite	No
Cambio de filtro	No
Carga de refrigerante	Si
Puesta en marcha	Si
Regulación general	Si
Funcionamiento de compresor	Si
Funcionamiento de válvula expansión	Si
Funcionamiento de elementos control	Si
Funcionamiento de calefactor carter	Si
Funcionamiento de ventilador evaporador	Si
Funcionamiento de ventilador condensador	Si

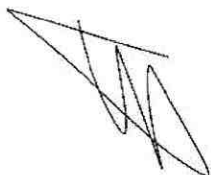
Funcionamiento de resistencias	Si
Control general de funcionamiento	Si
Equipo funciona en forma normal	Si
Timer horario conectado	No

PARAMETROS FINALES DE OPERACION

Temperatura actual (°C)	-12
Temperatura corte (°C)	-30
Presión alta (BAR)	20
Presión baja (BAR)	2
Consumo eléctrico compresor (AMP)	24.6
Voltaje (V)	356

FIRMA Y ENVIO

Hora Llegada	11:00
Hora Salida	16:45
Notas	Se debe realizar un cambio de filtro y aceite para el día jueves 5 de marzo
Correo electrónico que recibirá la presente Guía de Servicio	cmartinez@marvest.cl
Nombre cliente	Carlos Martínez
R.U.T.	175684646
La factura será enviada una vez finalizado el trabajo y valorada de acuerdo a lo indicado en la presente Guía de Servicio.	
V°B° Cliente	




Refrigeración Industrial S.p.A.

CAMINO EL VILLORRIO PARCELA 20
CALERA DE TANGO -SANTIAGO
FONOS: 2855 3305 - 2855 3020

DATOS SERVICIO

Tipo Servicio	Montaje
Fecha	10-09-2019
Técnicos	Eliecer Cerda Hector López Miguel López
Equipo	cámara de congelado -23 y tunel -30
Marca	Danfoss/ dorin
Modelo	ntz108a4lr1a/h1501cs
Equipo Funciona	Si
Motivo Servicio	cambio de lugar de unidades condensadoras
Documento	Propuesta N°13645

DATOS CLIENTE

Razón Social	SOC. PROD. DIST. Y COMERC. MUNDO MARINO S.A.
R.U.T.	77952870-7
Dirección	ALSINO 4726 - QUINTA NORMAL
Planta	marvest
Ubicación	Entre Ríos 1750, Quinta Normal, Región Metropolitana, Chile 10-09-2019 - 11:56 [Ver Mapa]

REVISION Y VERIFICACION

Nivel de refrigerante	Si
Circuito de fuerza	Si
Circuito de control	Si
Circuito de agua	No
Ventiladores	Si
Timer deshielo	Si
Falla de elemento mecánico	No
Falla de elemento eléctrico	No
Falla de resistencia deshielo	No

DETALLE DEL SERVICIO

Detalle del servicio	<p>se realizan trabajos según propuesta de trabajo #13645 .</p> <ul style="list-style-type: none"> - se realiza tendido de líneas de refrigeración de línea de líquido y succión aislada , con sus respectivos soportes. - se realizan soldaduras al 15% plata . - cliente realiza maniobra de bajar equipos y posicionar en sector de piscina en desuso al lado de compresor de aire. - se realiza conexión de líneas con unidad condensadora , realizando prueba de hermeticidad en los dos equipos. - se realiza vacío correspondiente . - se cargan equipos con refrigerante recuperado , y se completa carga con refrigerante r 507 . - se realiza puesta en marcha y control general . - se realiza cambio de filtro y aceite a equipos . <p>equipo funcionan de forma normal llegando a temperatura .</p>
----------------------	--

NORMALIZACION Y LISTA CHEQUEOS

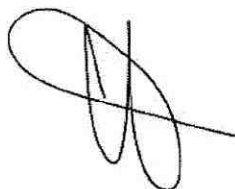
Presurizar sistema	Si
Búsqueda de fugas	Si
Prueba de hermeticidad	Si
Evacuar sistema con bomba vacío	Si
Cambio de aceite	Si
Cambio de filtro	Si
Carga de refrigerante	Si
Puesta en marcha	Si
Regulación general	Si
Funcionamiento de compresor	Si
Funcionamiento de válvula expansión	Si
Funcionamiento de elementos control	Si
Funcionamiento de calefactor carter	Si
Funcionamiento de ventilador evaporador	Si
Funcionamiento de ventilador condensador	Si
Funcionamiento de resistencias	Si
Control general de funcionamiento	Si
Equipo funciona en forma normal	Si
Timer horario conectado	No

PARAMETROS FINALES DE OPERACION

Temperatura actual (°C)	cámara - 23 túnel -30
Temperatura corte (°C)	cámara -23 túnel - 30
Presión alta (BAR)	cámara 13 túnel 19
Presión baja (BAR)	cámara 1tunel 2.2
Consumo eléctrico compresor (AMP)	cámara 4.7 túnel 23.7 amp
Voltaje (V)	361

FIRMA Y ENVIO

Hora Llegada	09:40
Hora Salida	17:00
Notas	cámara y túnel presentan problema en puertas las cuales no cierran e influyen en el funcionamiento de los equipos al realizar partidas y paradas al llegar a temperatura .queda pendiente equipo número tres el cual se realizara cuando el cliente lo estime , avisando para su realización .
Correo electrónico que recibirá la presente Guía de Servicio	cmartinez@marvest.cl
Nombre cliente	Carlos martinez
R.U.T.	175684646
La factura será enviada una vez finalizado el trabajo y valorada de acuerdo a lo indicado en la presente Guía de Servicio.	
V°B° Cliente	




INFORME TÉCNICO

**ESTUDIO ACÚSTICO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PARA CUMPLIMIENTO DECRETO SUPREMO Nº38/11 DEL MMA**

Marvest Gourmet

Alsino 4726 - Quinta Normal

Agosto de 2019

PREPARADO POR	REVISION	
RSB	02	

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANTECEDENTES	2
3	OBJETIVOS	3
4	METODOLOGÍA	4
4.1	Levantamiento de información	4
4.2	Mediciones de ruido.....	7
4.2.1	Mediciones de ruido en maquinaria.....	7
4.2.2	Mediciones de ruido en puntos receptores.....	10
4.3	Modelaciones acústicas.....	12
4.3.1	Situación actual.....	13
4.3.2	Situación implementando medidas de control de ruido.....	15
4.4	Medidas de control de ruido.....	17
4.4.1	Cierre acústico.....	17
4.4.2	Splitters acústicos.....	18
4.4.3	Cambio de ubicación unidades condensadoras.....	20
5	CONCLUSIONES.....	28
	ANEXO	
	Extracto ISO 9613	31
	Fichas de mediciones de ruido	34
	Certificados de Calibración.....	50

1 INTRODUCCIÓN

La empresa Sociedad de Productos Distribución Comercializadora Mundo Marino S.A. (en adelante "Marvest") solicita a Servicios Acústicos Ltda. ("Acusmania Ingeniería Acústica") la realización de un estudio acústico en su planta de producción ubicada en calle Alsino 4726, comuna de Quinta Normal, Región Metropolitana.

El estudio está enfocado a entregar medidas de mitigación a nivel de ingeniería básica, con el fin de dar cumplimiento a lo exigido en el Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica", en puntos receptores cercanos a sus instalaciones.

El desarrollo de este estudio está hecho en base a recopilación de información existente, levantamiento en terreno que incluye mediciones de ruido de maquinaria involucrada y en puntos receptores, y a modelaciones acústicas realizadas con software especializado.

2 ANTECEDENTES

Según lo indicado en expediente DFZ-2017-5621-XIII-NE-IA de procedimiento sancionatorio del SNIFA (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental) a la empresa Marvest, en particular en informe de fiscalización ambiental del año 2017, referente a la normativa de ruido DS38/11 del MMA, existe incumplimiento de la normativa en el periodo nocturno en vivienda ubicada en Padre Tadeo N°4681, de la comuna de Quinta Normal, en condiciones de medición exterior. El Nivel de Presión Sonora Corregido en este punto receptor, correspondiente a NPC (nocturno) de 49 dBA supera el nivel máximo permitido de 45 dBA para la Zona II en el periodo nocturno de la normativa (Zona II según la homologación realizada de los usos de suelo en plan regulador de la comuna de Quinta Normal).

Para disminuir el nivel de inmisión de ruido en la zona donde se ubica el punto receptor afectado, se hace necesario determinar soluciones de control de ruido, de tal manera de dar cumplimiento a lo exigido en el Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica" en este punto receptor.

3 OBJETIVOS

- Realizar un levantamiento de las fuentes predominantes de ruido al interior de las instalaciones de Marvest, con el fin de obtener sus espectros de potencia acústica, para luego ingresar estos datos a un modelo acústico.
- Realizar mediciones de ruido en la zona donde se encuentra el punto receptor afectado con el fin de cuantificar el nivel de inmisión de ruido en este lugar debido al funcionamiento de maquinarias en las instalaciones de Marvest.
- Entregar medidas de mitigación a nivel de ingeniería básica con el fin de dar cumplimiento a la normativa de ruido ambiental vigente DS38/11 del MMA en la zona donde se ubica el punto receptor afectado.
- Verificar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas, a través de modelaciones acústicas, garantizando el cumplimiento de la normativa.
- Valorizar económicamente tanto la fabricación como el montaje de las soluciones propuestas.

4 METODOLOGÍA

4.1 Levantamiento de información

En esta etapa se recopila información referente a la ubicación de la zona donde se encuentra el punto receptor donde se produce el incumplimiento de la normativa, junto con la ubicación de las fuentes predominantes de ruido en las instalaciones de Marvest.

Referente a la zona donde se encuentra la vivienda afectada (punto R1), se eligió de manera adicional una vivienda vecina (punto R2) con el fin de cuantificar de mejor manera el impacto acústico en esta zona debido al funcionamiento de maquinaria en las instalaciones de Marvest.

La siguiente figura muestra el emplazamiento de las instalaciones de Marvest junto con el sector donde se encuentran los puntos receptores indicados:



Fig. 1: Emplazamiento de las instalaciones de Marvest, y ubicación de puntos receptores.

Según se observa en la Figura 1, ambos puntos receptores se ubican al lado sur de las instalaciones de Marvest.

La siguiente tabla entrega información de los puntos receptores junto con su ubicación:

Punto	Descripción	Coord. UTM 19 H	
		Este	Norte
R1	Vivienda ubicada en calle Padre Tadeo N° 4681 Quinta Normal. Punto de medición ubicado aproximadamente a 25 m al sur de las instalaciones de Marvest, en el patio de la vivienda.	341.965	6.300.000
R2	Vivienda ubicada en calle Padre Tadeo N° 4711 Quinta Normal. Punto de medición ubicado aproximadamente a 8 m al sur de las instalaciones de Marvest, en el patio de la vivienda.	341.962	6.300.022

Tabla 1: Puntos receptores con coordenadas de ubicación.

Las siguientes figuras muestran fotografías de los puntos receptores:



Fig. 2: Punto receptor 1 (exterior vivienda).

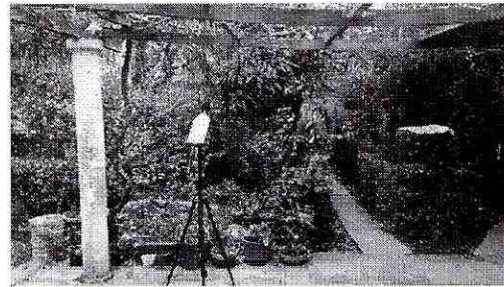


Fig. 3: Punto receptor 1 (punto de medición).



Fig. 4: Punto receptor 2 (exterior vivienda).

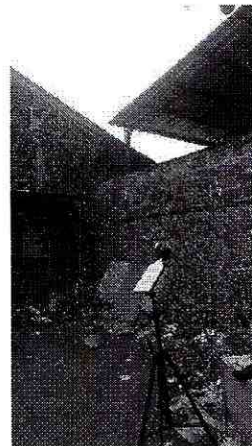


Fig. 5: Punto receptor 2 (punto de medición).

En cuanto a las fuentes predominantes de ruido existentes en las instalaciones de Marvest, podemos mencionar unidades condensadoras de cámaras de frío ubicadas en la techumbre y a nivel de piso, zona de bombas, y compresor tornillo.

Las siguientes figuras muestran fotografías de las fuentes de ruido mencionadas:

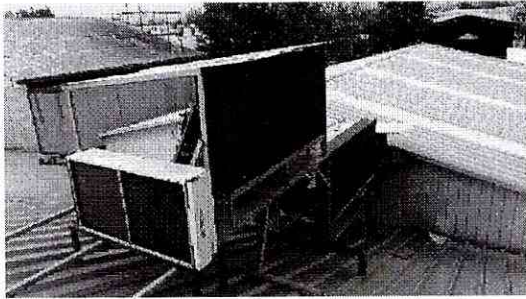


Fig. 6: Unidades condensadoras ubicadas en la techumbre de las instalaciones de Marvest.



Fig. 7: Unidades condensadoras ubicadas a nivel de piso en las instalaciones de Marvest.

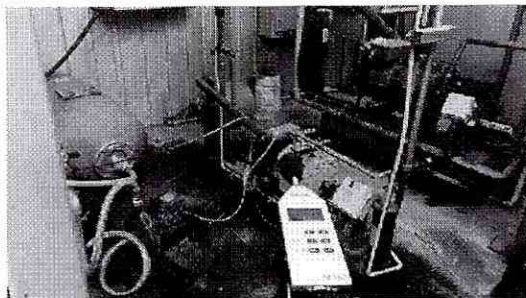


Fig. 8: Zona de bombas ubicadas a nivel de piso en las instalaciones de Marvest.

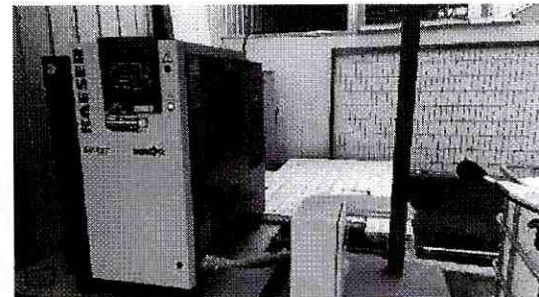


Fig. 9: Compresor tornillo ubicado a nivel de piso en las instalaciones de Marvest.

La siguiente figura muestra en una imagen satelital la ubicación aproximada de las fuentes de ruido mencionadas anteriormente:

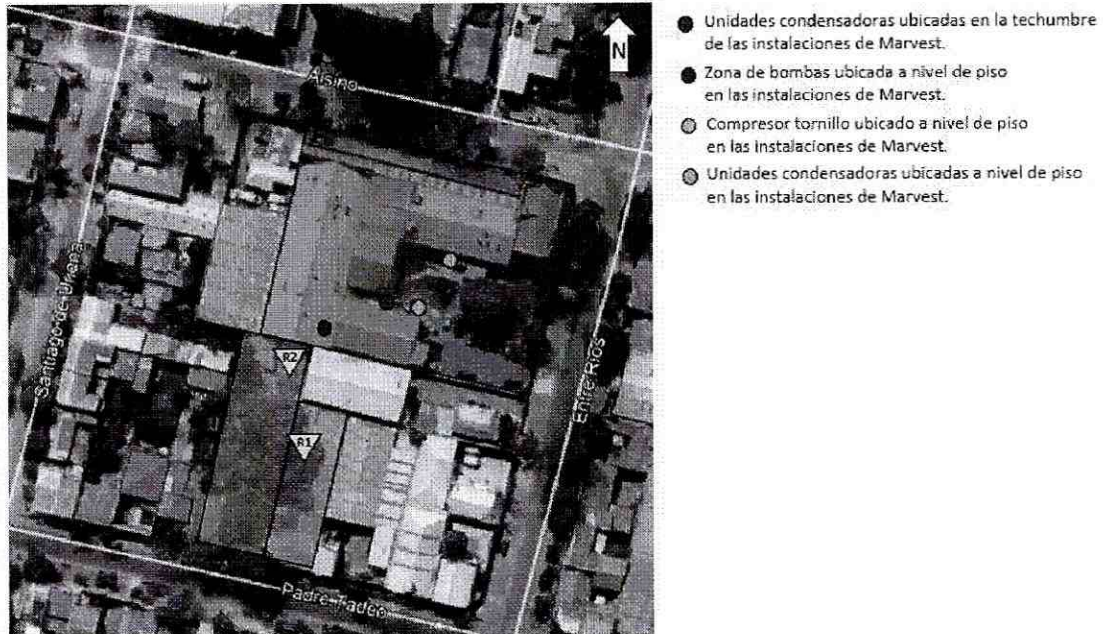


Fig. 10: Ubicación aproximada de las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest.

4.2 Mediciones de ruido

4.2.1 Mediciones de ruido en maquinaria

Con el fin de obtener el input para el desarrollo del modelo acústico el cual permita entregar medidas de control de ruido para cumplir el objetivo propuesto, se realiza un levantamiento acústico de las fuentes de ruido predominantes señaladas anteriormente, con el fin de obtener su nivel de potencia acústica. Este levantamiento fue realizado el miércoles 26 de junio de 2019.

Para lograr lo anterior, se aplica lo señalado en la norma ISO 3746 "Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando niveles de presión sonora". Específicamente, se utilizará la metodología de medición de niveles de presión sonora alrededor de la maquinaria en posiciones de micrófono sobre la superficie de medida paralelepípeda.

Para las mediciones de ruido, se utilizó un sonómetro integrador marca Cesva, modelo SC 260, número de serie T242082, el cual fue debidamente calibrado antes de cada medición, utilizando un calibrador marca Cesva modelo CB004, número de serie 0901381.

La siguiente figura muestra una imagen referencial de ubicación de los puntos de medición alrededor de la máquina.

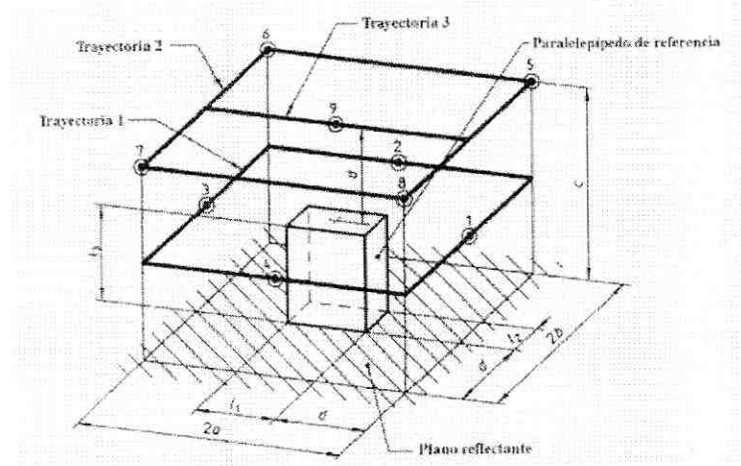


Fig. 11: Imagen referencial ubicación puntos de medición alrededor de la máquina.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos de potencia acústica de emisión para las fuentes de ruido mencionadas:

Niveles de potencia acústica fuentes de ruido predominantes Marvest	
Fuente de Ruido	Lw dB(A)
Unidades condensadoras ubicadas en la techumbre	100,3
Unidades condensadoras ubicadas a nivel de piso	84,5
Zona de bombas ubicadas a nivel de piso	79,8
Compresor tornillo ubicado a nivel de piso	84,5

Tabla 2: Niveles de potencia acústica fuentes predominantes de ruido.

4.2.2 Mediciones de ruido en puntos receptores

Con el objetivo de actualizar la información referente a los niveles de inmisión de ruido existentes en la zona del receptor afectado, se realizaron mediciones de ruido en las 2 viviendas ubicadas en el lado sur de las instalaciones de Marvest.

Las mediciones de ruido fueron realizadas el jueves 27 de junio de 2019 en los periodos diurno y nocturno en un escenario normal de funcionamiento en las instalaciones de Marvest. Los horarios en que fueron realizadas las mediciones de ruido en cada punto receptor se muestran en las Fichas de Información de Medición de Ruido, en el anexo de este estudio.

Las mediciones de ruido fueron realizadas de acuerdo con el procedimiento establecido en la normativa de ruido ambiental DS38/11 del MMA. Los descriptores utilizados en las mediciones son Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx) y Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín), todos con filtro de ponderación "A" con respuesta lenta. Se obtuvieron registros de 1 minuto de cada uno de los descriptores mencionados, según la metodología descrita en la normativa.

Para las mediciones, se utilizó un sonómetro integrador marca Cesva, modelo SC 260, número de serie T242082, el cual fue debidamente calibrado antes de cada medición, utilizando un calibrador marca Cesva modelo CB004, número de serie 0901381.

El instrumento se ubicó a 1,5 m sobre el nivel del piso, a 3,5 m o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso, para mediciones externas, según lo estipula el D.S. Nº 38/11 MMA.

Las fichas correspondientes a Información de Medición de Ruido, Georreferenciación de Medición de Ruido, Medición de Niveles de Ruido, y Evaluación de Niveles de Ruido, indicadas por la Superintendencia del Medio Ambiente en relación con el DS38/11 del MMA, se entregan en el anexo de este estudio.

De acuerdo con la metodología descrita en el D.S. 38/11 del MMA, se procede a evaluar los niveles de inmisión en los puntos receptores, en los periodos diurno y nocturno.

En la siguiente tabla se resume el resultado de esta evaluación:

TABLA DE EVALUACIÓN						
Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
R1	53	-	II	Diurno	60	No supera
R2	54	-	II	Diurno	60	No supera
R1	54	-	II	Nocturno	45	Supera
R2	57	-	II	Nocturno	45	Supera

Tabla 3: Evaluación del NPC según el D.S. N° 38/11 del MMA en puntos receptores, periodos diurno y nocturno.

De la tabla 3 se concluye que existe incumplimiento de la normativa de ruido ambiental en los 2 puntos receptores en el periodo nocturno. Además, se puede observar que existe un aumento del nivel de inmisión de ruido en el punto receptor R1 respecto del nivel obtenido el año 2017 según el informe de fiscalización ambiental realizado ese año (aumento de 49 dBA a 57 dBA).

Es importante señalar que, al momento de realizar las mediciones de ruido en los puntos receptores, el nivel de ruido de fondo no afecta las mediciones, y que las fuentes de ruido predominantes corresponden a las unidades condensadoras instaladas en la techumbre de Marvest (claramente audibles desde la ubicación de los puntos receptores).

4.3 Modelaciones acústicas

En base a los niveles de potencia acústica determinados para las fuentes de ruido, información referente a características del tipo de suelo, topografía del lugar, y a geometría y materialidad de obstáculos existentes (galpones y edificaciones), se realiza una proyección de los niveles de ruido hacia los puntos receptores.

El software de simulación computacional utilizado corresponde a iNoise, cuyo motor de cálculo se basa en la normativa ISO 9613, parte II (*), y donde incorpora variables físicas y características acústicas de las fuentes sonoras. La temperatura se fijó en 15º C y la humedad relativa en 70%, constituyendo un escenario desfavorable por la baja atenuación de la propagación de la onda sonora, debido a estos efectos meteorológicos. Además, la norma de cálculo utilizada considera siempre la velocidad del viento entre 1 y 5 (m/s) como establecido en la ISO9613 parte 2, en dirección de las fuentes de ruido hacia los receptores, es decir, a favor de la propagación.

(*) Ver extracto de normativa en anexo de este estudio.

4.3.1 Situación actual

A través de modelos acústicos, definiremos el escenario más crítico de emisión de ruido que representa la situación de todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento.

La siguiente figura muestra un mapa de emisión de ruido del escenario descrito anteriormente:



Fig. 12: Mapa de emisión de ruido desde las instalaciones de Marvest hacia los puntos receptores, considerando la situación actual.

Los niveles de ruido proyectados en los receptores afectados en el escenario descrito se muestran en la siguiente tabla:

Niveles de ruido proyectados Situación actual		
Escenario	Receptor	Leq dB(A)
Todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento	R1	54,1
	R2	55,6

Tabla 4: Niveles de ruido proyectados en los puntos receptores – Situación actual.

Al comparar los valores proyectados de niveles de inmisión en los puntos receptores con los niveles medidos, podemos observar que existe similitud entre estos, con mínimas diferencias (ver Tabla 5).

Niveles de ruido proyectados Situación actual			Niveles de ruido medidos Situación actual
Escenario	Receptor	Leq dB(A)	NPC dB(A)
Todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento	R1	54,1	54
	R2	55,6	57

Tabla 5: Comparación entre los niveles de ruido proyectados y medidos en los puntos receptores Situación actual.

4.3.2 Situación implementando medidas de control de ruido

A continuación, se realizarán proyecciones de los niveles de inmisión en los puntos receptores, considerando el mismo escenario anterior, pero implementando medidas de control de ruido, las cuales se describen más adelante.

La siguiente figura muestra un mapa de emisión de ruido del escenario descrito anteriormente:



Fig. 13: Mapa de emisión de ruido desde las instalaciones de Marvest hacia los puntos receptores, implementando medidas de control.

Los niveles de ruido proyectados en los puntos receptores en el escenario descrito, implementado medidas de control de ruido, se muestran en la siguiente tabla:

Niveles de ruido proyectados Situación implementando medidas de control de ruido		
Escenario	Receptor	Leq dB(A)
Todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento	R1	35,4
	R2	36,9

Tabla 6: Niveles de ruido proyectados en los receptores.
Situación implementando medidas de control de ruido.

Los valores proyectados en los puntos receptores R1 y R2 están bajo el nivel de ruido máximo permitido según el D.S.38/11 del MMA, en el periodo nocturno, de 45 dB(A) para Zona II, al implementar medidas de control de ruido.

4.4 Medidas de control de ruido

A continuación, se describen a nivel de ingeniería básica las EETT de las soluciones de control de ruido propuestas en las instalaciones de Marvest, con el fin de dar cumplimiento a lo exigido en el Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica”.

4.4.1 Cierre acústico

Se propone la instalación de 2 cierres acústicos para las unidades condensadoras ubicadas en la techumbre de las instalaciones de Marvest cercanas a los puntos receptores. Las dimensiones aproximadas de estos cierres son 3300x2300x1600 mm y 3600x2300x1600 mm (largo, ancho, alto) donde el panel a utilizar corresponde a paneles compuestos por una plancha de acero galvanizado lisa de 1 mm, junto a una sección de lana de vidrio de 50 mm de espesor y 35 kg/m³ de densidad, y más otra plancha de acero galvanizado perforado de 1 mm de espesor con área libre mínimo de 30%.

La siguiente figura muestra un corte del panel propuesto para el cierre acústico:

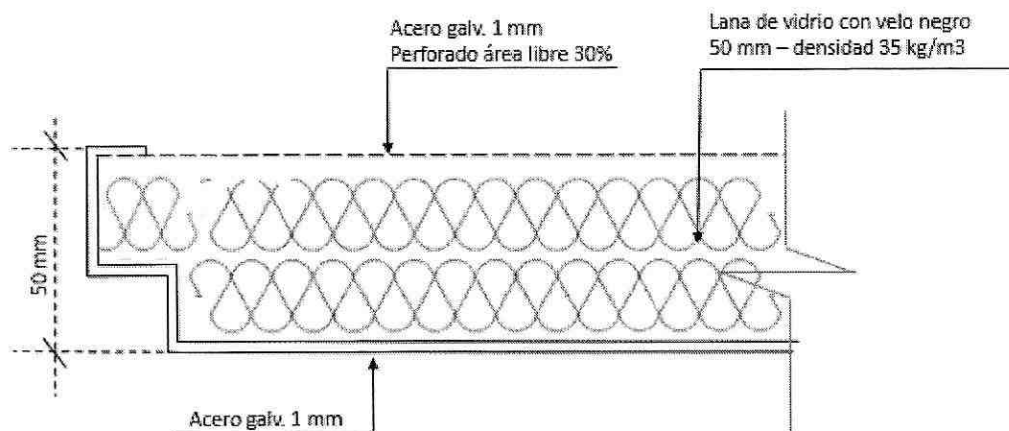


Fig. 14: Corte de panel propuesto para encierro acústico.

El panel señalado posee un aislamiento acústico $R_w=34$ dBA.

El cierre acústico propuesto de dimensiones 3300x2300x1600 mm (largo, ancho, alto) considera celosías acústicas de ventilación de dimensiones 1000x2000x400 mm (alto x ancho x profundidad), con 7 celdas de 70 mm de espesor.

4.4.2 Splitters acústicos

En los cierres acústicos tanto para la extracción como para la admisión de aire para cada unidad condensadora se propone la instalación de splitters acústicos.

Se consideran 8 splitters acústicos de dimensiones 1200x1200x1200 mm (Ancho/Alto/Profundidad), con 7 celdas acústicas de 70 [mm] de espesor compuestas de 2 capas de lana de fibra de vidrio de 50 [mm] de espesor con velo negro (densidad de 35 [kg/m³]), con bordes de ½ celda, la separación entre celdas es de 80 [mm]. Además, se consideran 2 splitters acústicos de dimensiones 1000x1000x1200 mm (Ancho/Alto/Profundidad), con 5 celdas acústicas de 70 [mm] de espesor compuestas de 2 capas de lana de fibra de vidrio de 50 [mm] de espesor con velo negro (densidad de 35 [kg/m³]), con bordes de ½ celda, la separación entre celdas es de 97 [mm].

Las celdas acústicas de todos los splitters poseen cuñas aerodinámicas por ambas caras y media cuña aerodinámica para las ½ celdas de los bordes. El bastidor de cada celda acústica y el cuerpo de todo el elemento es de acero galvanizado de 1 [mm] de espesor.

La atenuación proporcionada por los splitters acústicos va desde los 25 a 30 dBA, y considera un área libre de paso entre 53 y 58 %. La pérdida de carga considerada para los splitters acústicos va desde los ΔP total = 83 (Pa) a los ΔP total =143 (Pa).

Las siguientes figuras muestran boquejos de las soluciones de control de ruido propuestas para las unidades condensadoras:

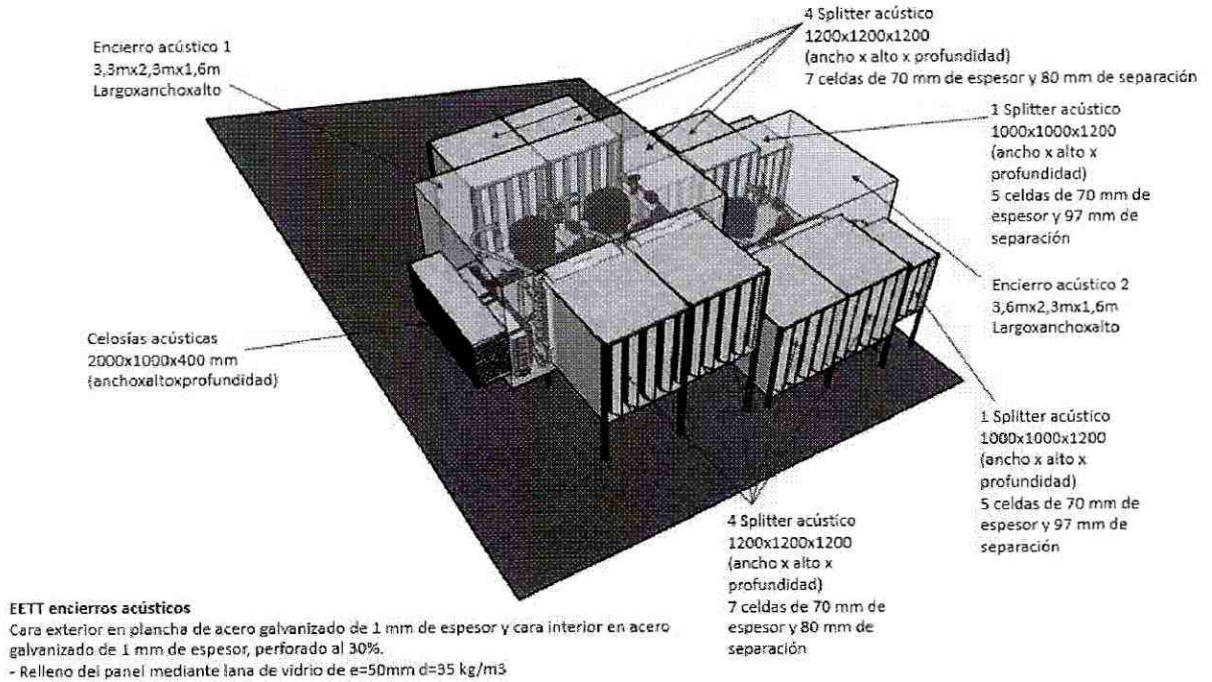


Fig. 15: Bosquejo de soluciones de control de ruido (vista lado sur).

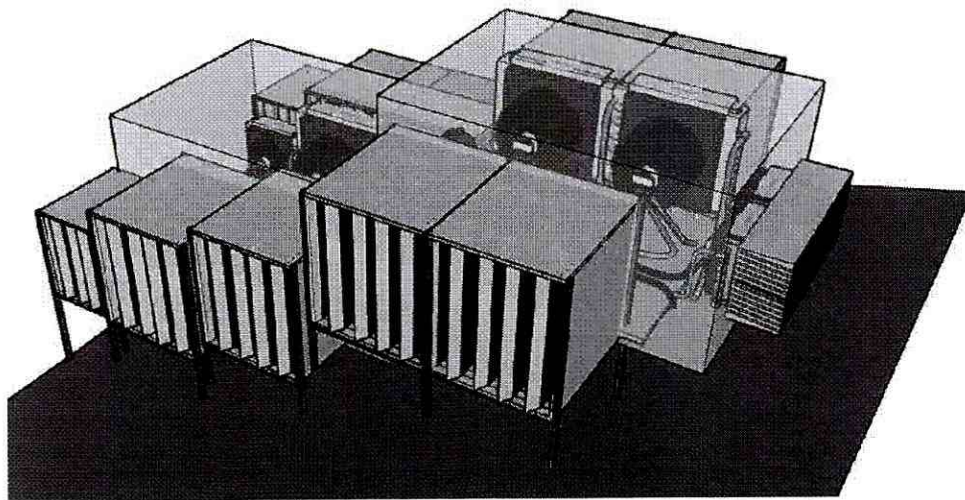


Fig. 16: Bosquejo de soluciones de control de ruido (vista lado norte).

4.4.3 Cambio de ubicación unidades condensadoras

Como una opción alternativa, se propone el cambio de lugar de las unidades condensadoras de la techumbre hacia la zona donde se ubica el compresor, ubicada a nivel de piso en las instalaciones de Marvest (ver Figura 17).



Fig. 17: Ubicación propuesta para unidades condensadoras en las instalaciones de Marvest.

Tal como se aprecia en la Figura 17, al proyectar el cambio de las unidades condensadoras a la ubicación señalada, existe la posibilidad de que estas fuentes de ruido modifiquen el ambiente acústico existente en puntos receptores ubicados en calle Entre Ríos. Por lo anterior, se incluirán en la modelación de ruido 2 viviendas ubicadas al lado oriente de las instalaciones de Marvest en calle Entre Ríos, con el fin de evaluar la normativa de ruido ambiental en este sector (puntos receptores R3 y R4).

A continuación, se realizarán proyecciones de los niveles de inmisión en los puntos receptores considerando el escenario de funcionamiento de todas las fuentes de ruido predominantes mencionadas anteriormente con la nueva ubicación propuesta para las unidades condensadoras.

La siguiente figura muestra un mapa de emisión de ruido del escenario descrito anteriormente:

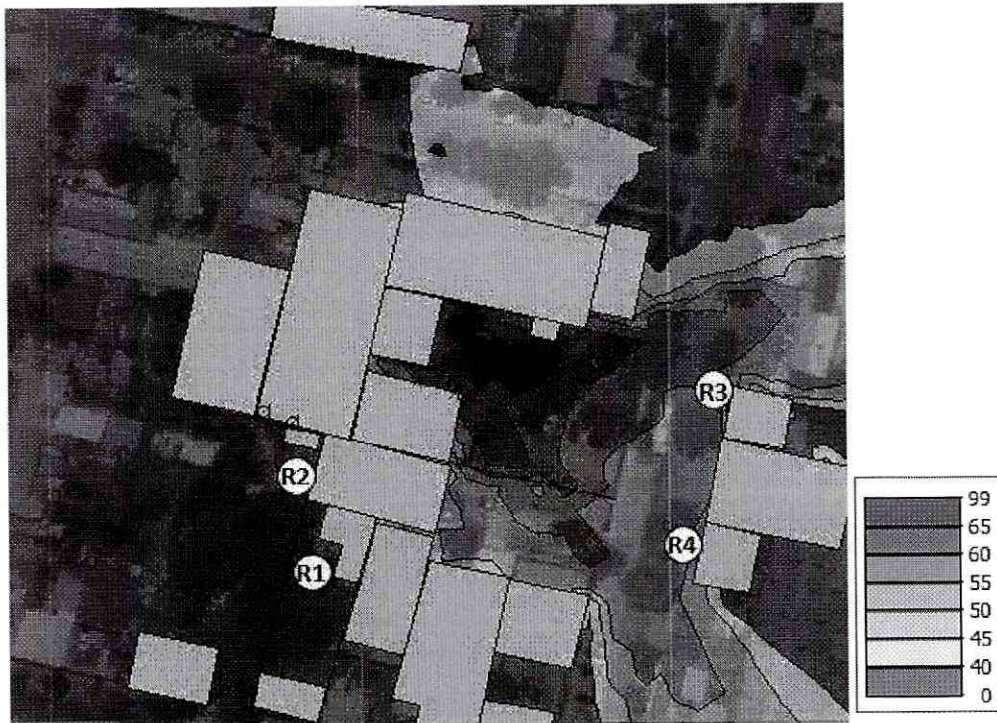


Fig. 18: Mapa de emisión de ruido desde las instalaciones de Marvest hacia los puntos receptores, reubicando las unidades condensadoras, y tomando 2 nuevos puntos receptores adicionales en calle Entre Ríos.

Los niveles de ruido proyectados en los puntos receptores en el escenario descrito, se muestran en la siguiente tabla:

Niveles de ruido proyectados Situación reubicando las unidades condensadoras		
Escenario	Receptor	Leq dB(A)
Todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento.	R1	37,1
	R2	33,2
	R3	53,7
	R4	50,0

Tabla 7: Niveles de ruido proyectados en los receptores.
Reubicando las unidades condensadoras.

Los valores proyectados en los puntos receptores R1 y R2 están bajo el nivel de ruido máximo permitido según el D.S.38/11 del MMA, en el periodo nocturno, de 45 dB(A) para Zona II, al implementar la medida de control alternativa de reubicación de las unidades condensadoras, sin embargo, existe incumplimiento de la normativa en el periodo nocturno en los puntos receptores R3 y R4.

4.4.3.1 Soluciones de control de ruido

Debido al incumplimiento de la normativa de ruido ambiental en el periodo nocturno en los puntos receptores ubicados en calle Entre Ríos, al considerar la nueva ubicación de las unidades condensadoras, con o sin el funcionamiento del grupo electrógeno, se hace necesario implementar medidas de control de ruido las cuales se describen a continuación:

4.4.3.1.1 Pantalla acústica

En el sector donde se proyecta ubicar las unidades condensadoras se propone instalar una pantalla acústica en forma de C, con una altura de 3.6 m (ver Figura 20). Esta pantalla está conformada por paneles acústicos machihembrados compuestos por una plancha de acero galvanizado lisa de 1,9 mm en su cara exterior, volcánita de 6 mm, junto a una sección doble de lana de vidrio de 50 mm y 35 kg/m³ densidad, más otra plancha de acero galvanizado perforado de 1 mm de espesor con área libre mínimo de 30% (hacia las fuentes de ruido, unidades condensadoras).

El índice de reducción sonora en dB del panel acústico utilizado para la pantalla acústica propuesta se muestra en la siguiente gráfica:

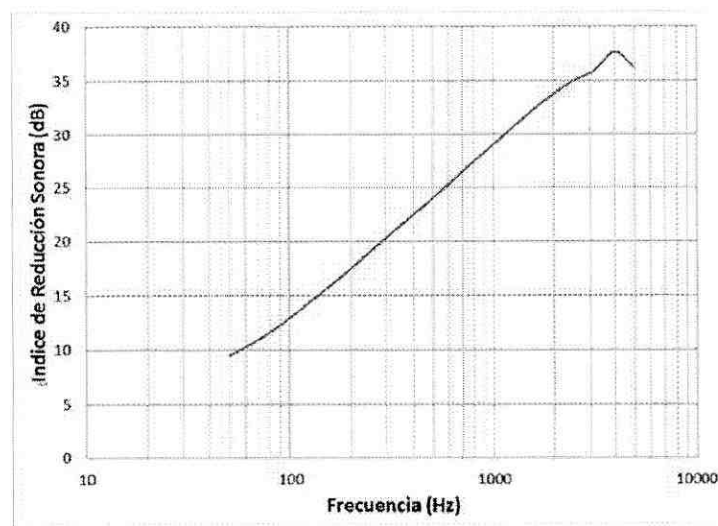


Fig. 19: Índice de reducción sonora del panel que compone la pantalla acústica propuesta.



Fig. 20: Ubicación aproximada de pantalla acústica para unidades condensadoras.

Se propone instalar en la pantalla acústica celosías de ventilación para el correcto funcionamiento de las unidades condensadoras. Estas celosías acústicas se componen de celdas fonoabsorbentes anguladas en perfil V invertido, rellenas con lana de vidrio con velo negro densidad de 35 kg/m³, y compuestas de planchas de acero galvanizado de 1 mm para su estructura.

Las dimensiones propuestas para las celosías son: lado oriente y poniente (5000x1000x1000) mm ancho x alto x profundidad, y lado norte (3000x1000x1000) mm ancho x alto x profundidad.

La atenuación proporcionada por los módulos de celosías acústicas es de 25 dBA.

Se considera, además, una puerta acústica de acceso de la misma materialidad de la pantalla acústica de dimensiones 1600x2000 mm (ancho x alto).

La siguiente figura muestra un bosquejo de la solución de control de ruido propuesta para las unidades condensadoras:

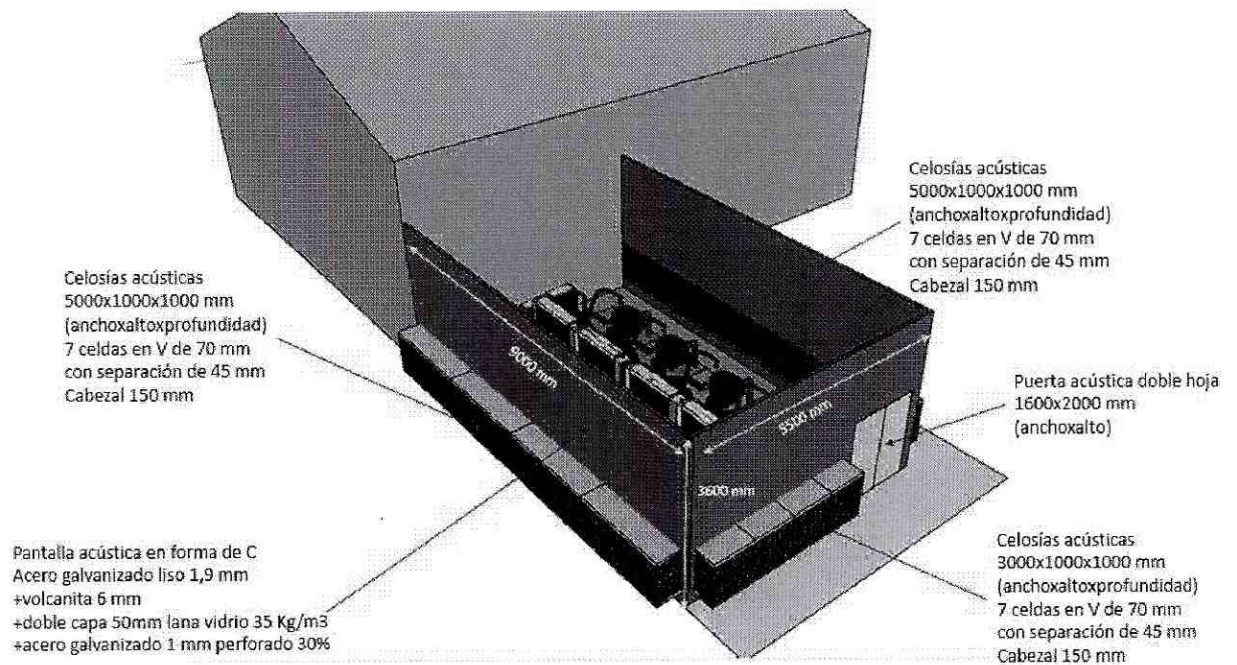


Fig. 21: Bosquejo de soluciones de control de ruido para unidades condensadoras en nueva ubicación proyectada.

A continuación, se presentan los resultados de modelaciones de ruido implementando las soluciones de control de ruido en la nueva ubicación proyectada para las unidades condensadoras:

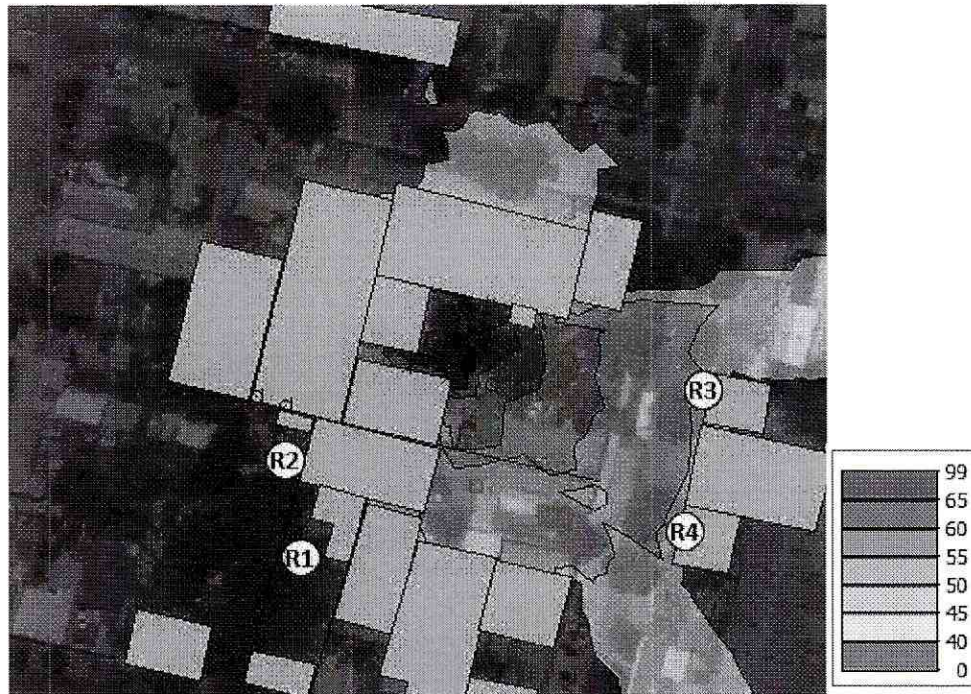


Fig. 22: Mapa de emisión de ruido desde las instalaciones de Marvest hacia los puntos receptores, reubicando las unidades condensadoras e implementando medidas de control de ruido.

Los niveles de ruido proyectados en los puntos receptores en el escenario descrito, se muestran en la siguiente tabla:

Niveles de ruido proyectados Situación reubicando las unidades condensadoras e implementando medidas de control de ruido.		
Escenario	Receptor	Leq dB(A)
Todas las fuentes de ruido predominantes existentes en las instalaciones de Marvest en funcionamiento.	R1	37,4
	R2	36,7
	R3	44,4
	R4	44,2

Tabla 8: Niveles de ruido proyectados en los receptores.
Reubicando las unidades condensadoras e implementando soluciones de control de ruido.

Los valores proyectados en todos los puntos receptores están bajo el nivel de ruido máximo permitido según el D.S.38/11 del MMA, en el periodo nocturno, de 45 dB(A) para Zona II, al reubicar las unidades condensadoras e implementando soluciones de control de ruido.

5 CONCLUSIONES

Del presente estudio acústico enfocado a entregar medidas de mitigación a nivel de ingeniería básica, con el fin de dar cumplimiento a lo exigido en el Decreto Supremo N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente “Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica”, en puntos receptores cercanos a las instalaciones de la empresa Marvest, podemos concluir lo siguiente:

- Se desarrolló un modelo acústico de emisión de ruido generado desde las instalaciones de Marvest hacia el entorno, en base a mediciones de fuentes predominantes de ruido, determinación de potencia acústica, geometría y obstáculos existentes, entre otras variables.
- Se actualizó la información referente a los niveles de inmisión en la zona donde se encuentran 2 puntos receptores, en base a mediciones de ruido realizadas en estos puntos en los periodos diurno y nocturno de la normativa de ruido ambiental. Los resultados obtenidos muestran un aumento en el nivel de ruido en comparación a los medidos en el año 2017.
- Se entregaron resultados de modelaciones de ruido de la situación actual, y al implementar medidas de control de ruido.
- Las soluciones de control de ruido consisten en la instalación de encierros acústicos con ventilación mediante splitters y celosías acústicas en las unidades condensadoras ubicadas en la techumbre de Marvest, cercana a los puntos receptores.
- Como medida de control alternativa, se propone la reubicación de las unidades condensadoras desde la techumbre a la zona donde se ubica el condensador que está a nivel de piso en las instalaciones de Marvest. Sin embargo, en este caso para lograr el cumplimiento de la normativa en puntos receptores ubicados al lado oriente de las instalaciones de Marvest (por calle Entre Ríos), es necesario implementar soluciones de control de ruido en la nueva ubicación de las unidades condensadores.

- Se verificó mediante modelación acústica la efectividad de las soluciones de control de ruido propuestas, incluyendo la medida de control alternativa, obteniendo niveles de inmisión en los puntos receptores dentro de los límites exigidos por la normativa de ruido ambiental en el periodo nocturno.
- Se entrega en documento anexo la valorización de la fabricación y montaje de las soluciones de control de ruido propuestas.



Rodrigo Salort B.

Ingeniero Acústico

Acusmania Ingeniería Acústica

ANEXO

Extracto ISO 9613

Esta Norma internacional especifica un método ingenieril para calcular la atenuación de sonido durante la propagación en exteriores para predecir los niveles de ruido ambiental a una distancia de una variedad de fuentes. El método predice el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (como se describe en las partes 1 a la 3 de ISO 1996) bajo condiciones meteorológicas favorables para la propagación a partir de fuentes de emisión de sonido conocido. Estas condiciones son para propagación con bajo viento, como se especifica en 5.4.3.3 de ISO 1996-2:1987 o equivalentemente propagación bajo inversión de temperatura, tal como ocurre comúnmente ocurre en la noche. Las condiciones de inversión sobre superficies de agua no son cubiertas y pueden resultar en niveles de presión sonora más altos como se predice en esta parte de ISO 9613.

El método de cálculo además predice un promedio de nivel de presión sonora ponderado A como se especifica en ISO 1996-1 e ISO 1996-2. El promedio de nivel de presión sonora ponderado A abarca niveles para una amplia variedad de condiciones meteorológicas.

El método especificado en la parte 2 de ISO 9613 consiste específicamente de algoritmos de banda de octava (con frecuencias centrales nominales a partir de 63 Hz y hasta 8 kHz) para calcular la atenuación de sonido el cual se origina a partir de una fuente puntual o un grupo de fuentes puntuales. La fuente (o fuentes) pueden estar en movimiento o estacionarias. Los términos específicos son proporcionados en los algoritmos para los siguientes efectos físicos:

- Divergencia geométrica
- Absorción atmosférica
- Efecto del suelo
- Reflexiones de superficies
- Apantallamiento por obstáculos.

Este método de cálculo es aplicable en la práctica a una gran variedad de fuentes y ambiente de ruido. Es aplicable, directa o indirectamente, a muchas situaciones concernientes a tráfico rodado o de ferrocarriles, fuentes de ruido industrial, actividades de construcción y muchas otras fuentes

de ruido. Esto no es aplicable a ruido de aviones en vuelo, ondas, explosiones de la minería o militares u operaciones similares.

Para aplicar el método de esta parte de ISO 9613, varios parámetros necesitan ser conocidos con respecto a la geometría de la fuente y del ambiente, las características de la superficie del suelo, y de la fuerza de la fuente en términos de niveles de presión sonora en bandas de octava para direcciones relevantes a la propagación.

El nivel de presión sonora continuo equivalente por bandas de octava downwind, LFT (DW), debe ser calculado para cada fuente puntual y sus fuentes imagen, y por cada banda de octava con la frecuencia central nominal desde 63 Hz y hasta 8kHz a partir de la ecuación:

$$LFT (DW) = Lw + Dc - A$$

donde:

Lw es el nivel de potencia sonora por bandas de octava, en decibeles, producido por la fuente sonora puntual relativo a una potencia sonora de referencia de 1 picowatt (1pW);

Dc es la corrección por directividad, en decibeles, esto describe la extensión por la cual el nivel de presión sonora continuo equivalente a partir de una fuente puntual desvía en una dirección específica a partir del nivel de una fuente sonora puntual omnidireccional produciendo un nivel de potencia sonora Lw, Dc es igual al índice de directividad Di de una fuente puntual más un índice D acorde con la propagación de sonido en ángulos sólidos menores que 4 estereoradianes; para una fuente puntual omnidireccional radiando en el espacio libre, Dc = 0 dB;

A es la atenuación por bandas de octava, en decibeles, esta ocurre durante la propagación desde una fuente sonora puntual hasta el receptor.

La letra A significa atenuación en esta parte de ISO 9613 excepto en subíndices, donde indica ponderación A de frecuencia. Los niveles de potencia sonora pueden ser determinados a partir de mediciones, por ejemplo, como se describe en ISO 3740 (para maquinaria) o en ISO 8297 (para industriales).

El término de atenuación A está dado por la ecuación:

$$A = Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc$$

donde:

Adiv atenuación debido a la divergencia geométrica

Aatm atenuación debido a la absorción atmosférica

Agr atenuación por efecto del suelo

Abar atenuación por efecto de barreras

Amisc atenuación por otros efectos similares

El software de simulación computacional utilizado corresponde a Code_TYMPAN, el cual incorpora variables físicas y características acústicas de las fuentes sonoras. La temperatura se fijó en 15° C y la humedad relativa en 70%, constituyendo un escenario desfavorable por la baja atenuación de la propagación de la onda sonora, debido a estos efectos meteorológicos. Además, la norma de cálculo utilizada considera siempre la velocidad del viento entre 1 y 5 (m/s) como establecido en la ISO9613 parte 2, en dirección de las fuentes de ruido hacia los receptores, es decir, a favor de la propagación.

	Ítem		Descripción
Entradas (Input)	Topografía		Cotas de terreno
	Ubicación de fuentes de ruido		Puntos, áreas o líneas de emisión
	Ubicación de receptores		Puntos de inmisión
	Obstáculos	Existentes	Árboles/ Cotas de terreno/ Panderetas/ Edificaciones
	Algoritmo de cálculo		ISO 9613, parte 1 y 2
Salidas (Output)	Niveles de Presión Sonora modelados		Niveles de Presión Sonora en puntos de inmisión elegidos (Receptores)

Tabla 1. Resumen de entradas y salidas en el proceso de cálculo del modelo.

Fichas de mediciones de ruido

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Nombre o razón social	Sociedad de Productos Distribución Comercializadora Mundo Marino S.A.		
RUT	77.952.870-7		
Dirección	Alsino 4726		
Comuna	Quinta Normal		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	MI		
Datum	WGS 84	Huso	19 H
Coordenada Norte	6.300.044	Coordenada Este	341.991

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO

Actividad Productiva	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN

Identificación sonómetro					
Marca	Cesva	Modelo	SC260	N° serie	T242082
Fecha de emisión Certificado de Calibración			25-03-2019		
Número de Certificado de Calibración			SON20190037		
Identificación calibrador					
Marca	Cesva	Modelo	CB004	N° serie	901381
Fecha de emisión Certificado de Calibración			25-03-2019		
Número de Certificado de Calibración			CAL20190030		
Ponderación en frecuencia	A		Ponderación temporal	Slow	
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.					

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

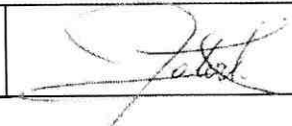
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R1				
Calle	Padre Tadeo				
Número	4681				
Comuna	Quinta Normal				
Datum	WGS 84	Huso	19 H		
Coordenada Norte	6.300.000	Coordenada Este	341.965		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	MI				
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Rural

* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-06-2019				
Hora inicio medición	10:58				
Hora término medición	11:01				
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h		<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna		<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Medición realizada en el patio de la vivienda con vista hacia las instalaciones de Marvest.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta		<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Ruido de fondo corresponde a actividades menores vecinos, y tránsito vehicular lejano por calle Padre Tadeo.				
Temperatura [°C]	8	Humedad [%]	67	Velocidad de viento [m/s]	-

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo Salort B. - Ingeniero Acústico	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Servicios Acústicos Limitada	

Nota:

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

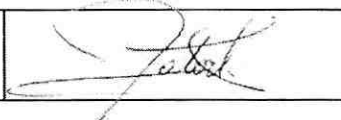
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R2			
Calle	Padre Tadeo			
Número	4711			
Comuna	Quinta Normal			
Datum	WGS 84	Huso	19 H	
Coordenada Norte	6.300.022	Coordenada Este	341.962	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	MI			
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV
				<input type="checkbox"/> Rural

* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-06-2019			
Hora inicio medición	10:45			
Hora término medición	10:48			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Medición realizada en el patio de la vivienda con vista hacia las instalaciones de Tecmaplastico.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Ruido de fondo corresponde a actividades menores vecinos, tránsito vehicular lejano por calle Padre Tadeo, y trinar de pájaros.			
Temperatura [°C]	8	Humedad [%]	67	Velocidad de viento [m/s]
				-

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo Salort B. - Ingeniero Acústico	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Servicios Acústicos Limitada	

Nota:

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

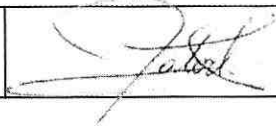
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R1			
Calle	Padre Tadeo			
Número	4681			
Comuna	Quinta Normal			
Datum	WGS 84	Huso	19 H	
Coordenada Norte	6.300.000	Coordenada Este	341.965	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	MI			
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV
				<input type="checkbox"/> Rural

**Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-06-2019			
Hora inicio medición	21:01			
Hora término medición	21:04			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Medición realizada en el patio de la vivienda con vista hacia las instalaciones de Marvest.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Ruido de fondo corresponde a tránsito vehicular esporádico y lejano por calle Padre Tadeo.			
Temperatura [°C]	8	Humedad [%]	70	Velocidad de viento [m/s]
				-

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo Salort B. - Ingeniero Acústico	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Servicios Acústicos Limitada	

Nota:

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

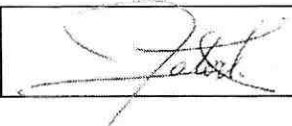
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

Receptor N°	R2			
Calle	Padre Tadeo			
Número	4711			
Comuna	Quinta Normal			
Datum	WGS 84	Huso	19 H	
Coordenada Norte	6.300.022	Coordenada Este	341.962	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	MI			
N° de Certificado de Informaciones Previas *	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input checked="" type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV
				<input type="checkbox"/> Rural

** Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)*

CONDICIONES DE MEDICIÓN

Fecha medición	27-06-2019			
Hora inicio medición	21:12			
Hora término medición	21:15			
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h	<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna	<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Medición realizada en el patio de la vivienda con vista hacia las instalaciones de Marvest.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta	<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	Ruido de fondo corresponde a tránsito vehicular esporádico y lejano por calle Padre Tadeo.			
Temperatura [°C]	8	Humedad [%]	70	Velocidad de viento [m/s]
				-

Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Rodrigo Salort B. - Ingeniero Acústico	
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	Servicios Acústicos Limitada	

Nota:

- Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado.
- Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición.
- Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO (DIURNO)

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R1
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	54,3	53,4	56,1
	53,9	50,4	54,4
	50,8	50,2	52,2
Punto 2			
Punto 3			

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq						

Observaciones:

No se realizaron mediciones de ruido de fondo en el punto receptor.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO (DIURNO)

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R2
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	54,3	53,8	55,6
	54,3	53,8	55,7
	54	53,6	56,1

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 2	[]	[]	[]
	[]	[]	[]
	[]	[]	[]

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 3	[]	[]	[]
	[]	[]	[]
	[]	[]	[]

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	[]	[]	[]	[]	[]	[]

Observaciones:

No se realizaron mediciones de ruido de fondo en el punto receptor.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO (NOCTURNO)

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R1
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	→	NPSmin	→	NPSmáx
Punto 1	53,6		53,2		54
	53,6		53,2		54,2
	53,5		53,3		53,9

	NPSeq	→	NPSmin	→	NPSmáx
Punto 2					

	NPSeq	→	NPSmin	→	NPSmáx
Punto 3					

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq						

Observaciones:

No se realizaron mediciones de ruido de fondo en el punto receptor.

FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO (NOCTURNO)

REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA

Identificación Receptor N°	R2
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)	<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)

	NPSeq	→	NPSmin	→	NPSmáx
Punto 1	54,1		48,8		61,7
	56,9		53		61,8
	57,4		52,6		60
Punto 2					
Punto 3					

REGISTRO DE RUIDO DE FONDO

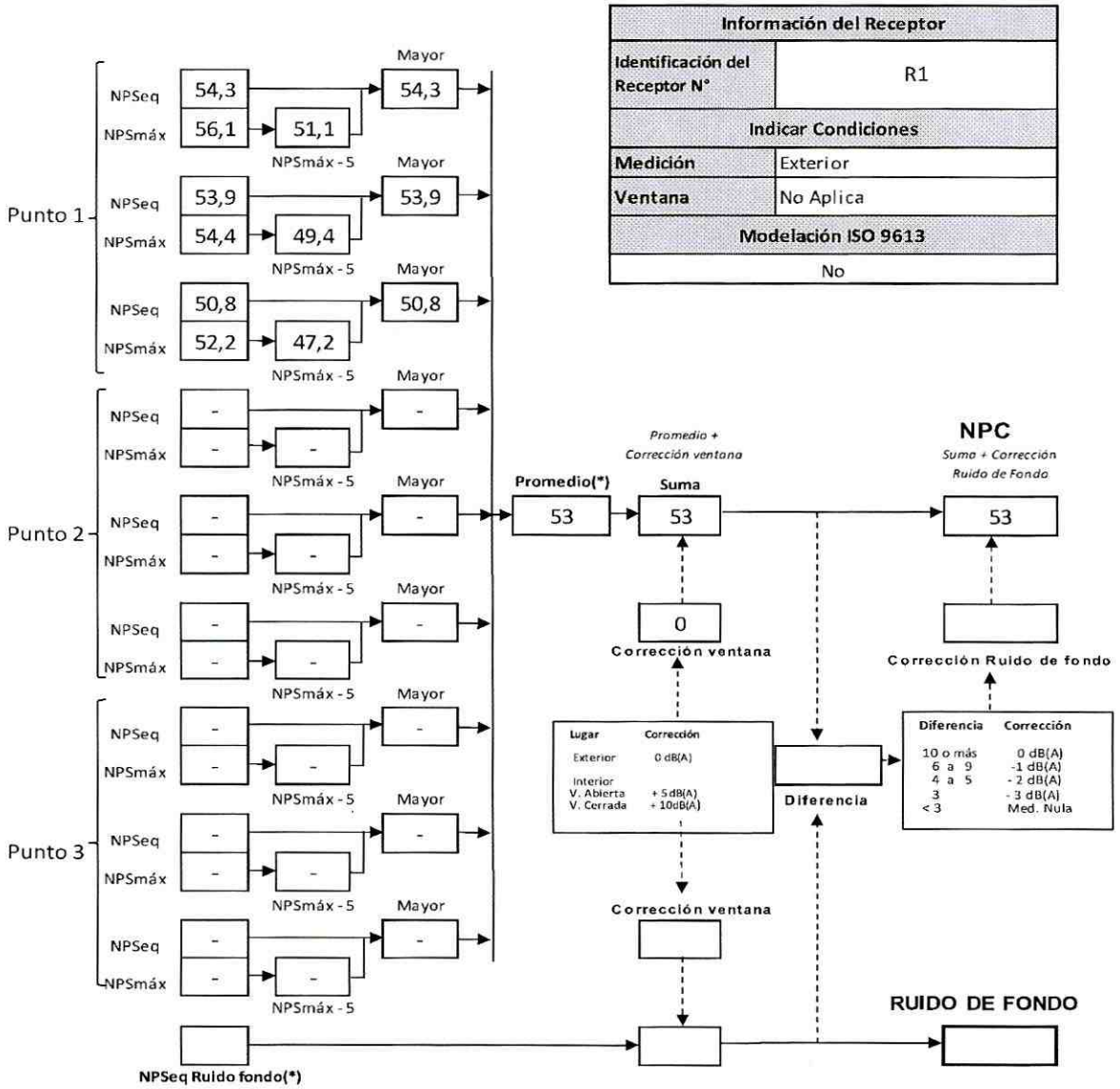
Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha:		Hora:

	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq						

Observaciones:

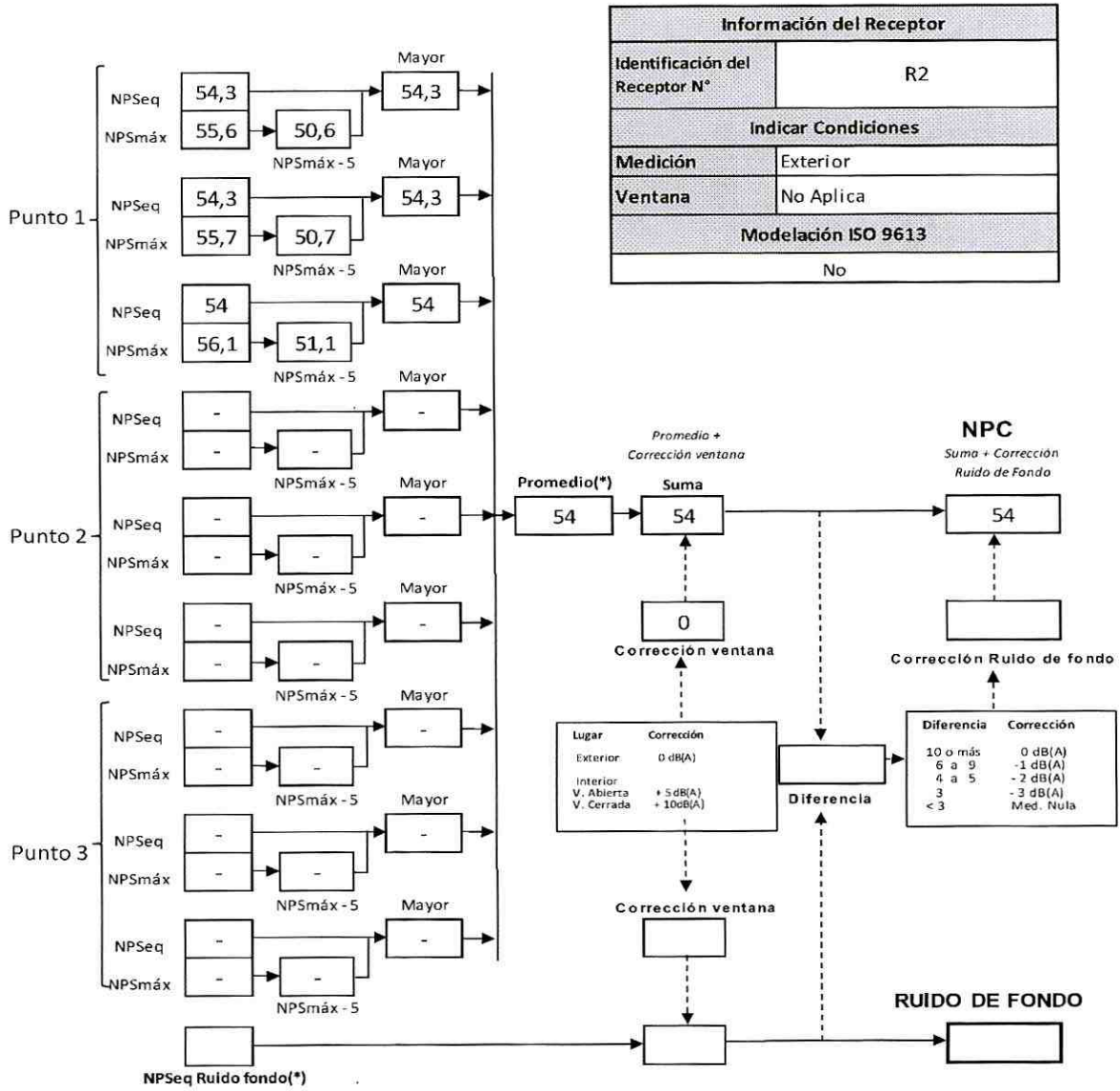
No se realizaron mediciones de ruido de fondo en el punto receptor.

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO (DIURNO)



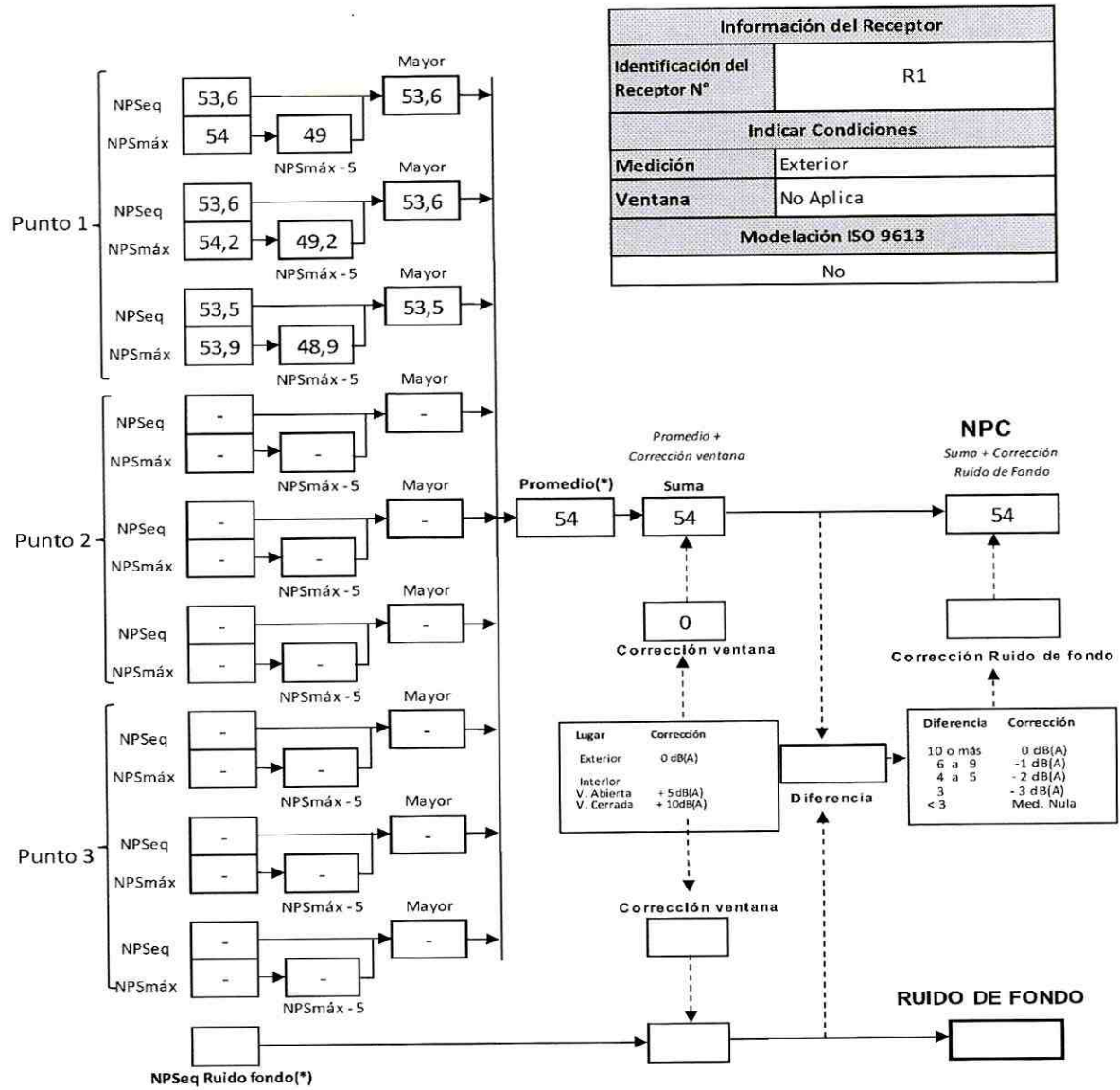
(*) Aproximar a números enteros

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO (DIURNO)



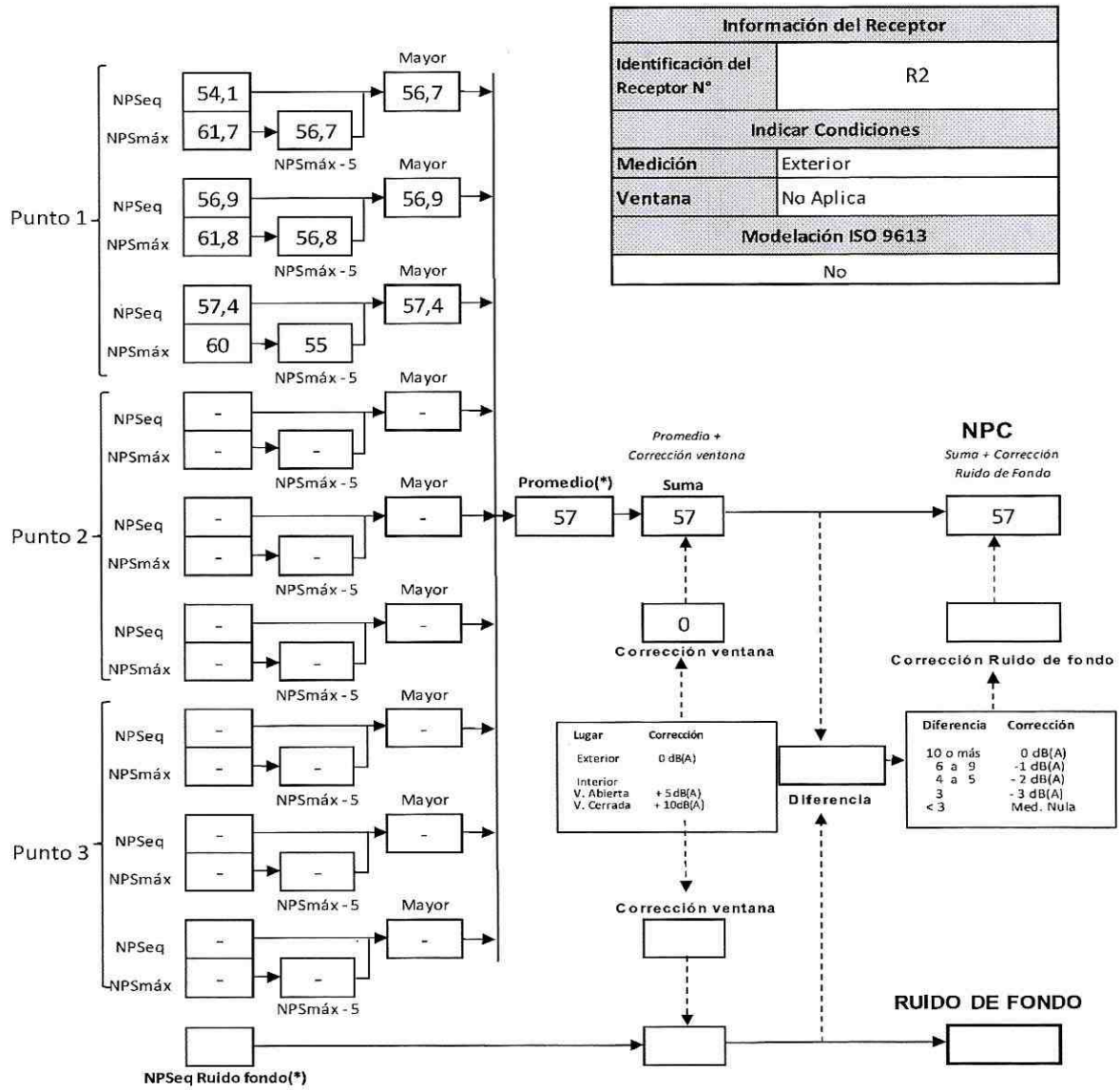
(*) Aproximar a números enteros

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO (NOCTURNO)



(*) Aproximar a números enteros

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO (NOCTURNO)

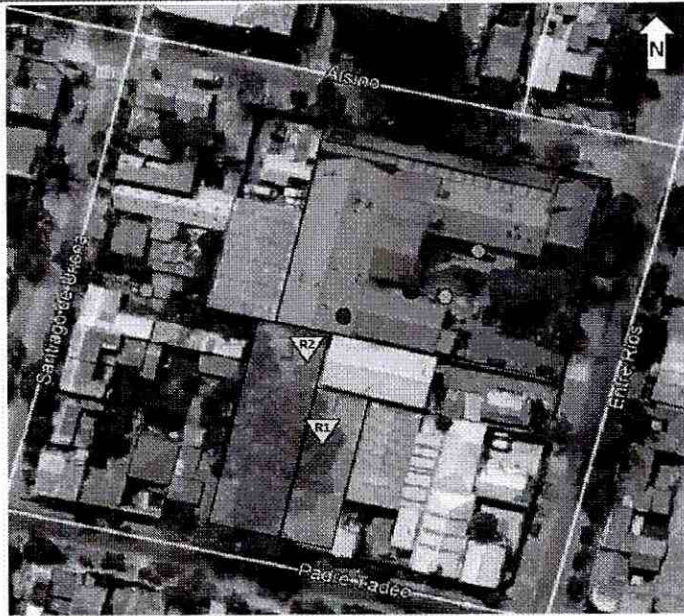


(*) Aproximar a números enteros

FICHA DE GEORREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

Croquis

Imagen Satelital



Origen de la Imagen Satelital

Googlemaps

Escala de la Imagen Satelital

S/E

LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA

Datum		WGS 84		Huso		19H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
●	Unidades condensadoras ubicadas en la techumbre de las instalaciones de Marvest.	N	6.300.028	R1	Punto receptor 1	N	6.300.000
		E	341.975			E	341.965
●	Unidades condensadoras ubicadas a nivel de piso en las instalaciones de Marvest.	N	6.300.048	R2	Punto receptor 2	N	6.300.022
		E	342.006			E	341.962
●	Zona de bombas ubicadas a nivel de piso en las instalaciones de Marvest	N	6.300.035				
		E	341.991				
●	Compresor tornillo ubicado a nivel de piso en las instalaciones de Marvest.	N	6.300.031				
		E	342.000				

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO

TABLA DE EVALUACIÓN

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
R1	53	-	II	Diurno	60	No supera
R2	54	-	II	Diurno	60	No supera
R1	54	-	II	Nocturno	45	Supera
R2	57	-	II	Nocturno	45	Supera

OBSERVACIONES

No se realizaron mediciones de ruido de fondo en los puntos receptores.

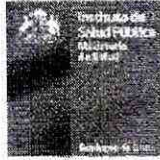
ANEXOS

N°	Descripción
1	Certificados de calibración equipos de medición

RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)

Fecha del reporte	
Nombre Representante Legal	
Firma Representante Legal	

Certificados de Calibración



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20190037
Página 1 de 7 páginas

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE SONÓMETRO : CESVA
MODELO SONÓMETRO : SC260
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : T242082
MARCA MICRÓFONO : CESVA
MODELO MICRÓFONO : P-05
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : A-12044

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE : ACUSPRO
DIRECCIÓN : AGUSTINAS N° 1022 OFICINA 530, COMUNA DE SANTIAGO,
SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN : 11/03/2019
FECHA CALIBRACIÓN : 22/03/2019
FECHA EMISIÓN INFORME : 25/03/2019

Juan Carlos Valenzuela Illanes Técnico de Calibración	
Juan Carlos Valenzuela Illanes Encargado Laboratorio de Calibración Acústica	

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias especificadas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan sólo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
MI-512 (G-001) Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjær.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)		Resultado
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9)		POSITIVO
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	N/A
Ponderación frecuencial Z	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
	Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)		POSITIVO
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)		N/A
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel promediado en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)		POSITIVO
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)		POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

• **INSTUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDI GRID	D8390	88431	18-JO-CA-6584	DJS
Generador Multifrecuencia	BRÜEL & KJÆR	4226	2692339	18LAC16920801	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	290540132 1109030234	700598	ENAE
Termómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	1109050234 29070430	160242	ENAE

INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
93.98	1000	0	0.1	NO	94.00	93.88	0.12	0.41	1.4	-1.4



RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	8.10	0.058	12.00
C	7.20	0.058	12.10
Z	13.40	0.058	23.10

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

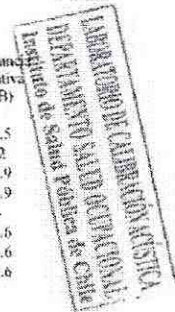
NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.02	63	-0.8	0	93.80	93.44	0.36	0.23	2.5	-2.5
93.99	125	-0.2	0	94.45	94.01	0.44	0.28	2	-2
93.97	250	0	0	94.55	94.19	0.36	0.26	1.9	-1.9
93.95	500	0	0	94.45	94.17	0.28	0.26	1.9	-1.9
93.98	1000	0	0.1	94.10	-	-	-	-	-
93.96	2000	-0.2	0.3	93.20	93.68	-0.48	0.23	2.6	-2.6
93.93	4000	-0.8	0.3	91.15	92.85	-1.70	0.26	3.6	-3.6
94.07	8000	-3	1.8	85.80	89.40	-3.69	0.40	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra ERROR significa que la lectura, expresada por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metodológica aplicada. Los valores de medida dB son referidos a 20 µPa.

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

Ponderación Frecuencial A

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
118.20	63	-26.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
108.10	125	-16.1	0	92.10	92.00	0.10	0.18	2	-2
106.60	250	-8.6	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
95.20	500	-3.3	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
90.80	2000	1.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
91.00	4000	1	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
93.10	8000	-1.1	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6



Ponderación Frecuencial C

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
92.80	63	-0.8	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
92.20	125	-0.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2	-2
92.00	250	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	500	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
92.20	2000	-0.2	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.80	4000	-0.8	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
95.00	8000	-3	0	91.90	92.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
92.00	63	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
92.00	125	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2	-2
92.00	250	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	500	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
92.00	1000	0	0	92.00	-	-	-	-	-
92.00	2000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
92.00	4000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
92.00	8000	0	0	92.00	92.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
139.10	8000	OVERLOAD	138.00	-	-	1.4	-1.4
138.10	8000	137.10	137.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.10	136.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.10	135.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.10	134.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
134.10	8000	133.10	133.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
133.10	8000	132.10	132.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
132.10	8000	131.10	131.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
131.10	8000	130.10	130.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.10	129.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.10	124.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.10	119.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	114.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
110.10	8000	109.10	109.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.10	104.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.10	99.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	-	-	-	-	-
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.00	49.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.00	44.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.00	39.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	38.00	38.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	37.00	37.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
37.10	8000	36.00	36.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
36.10	8000	35.00	35.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
35.10	8000	34.00	34.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
34.10	8000	33.00	33.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
33.10	8000	32.00	32.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
32.10	8000	31.00	31.00	0.00	0.14	1.4	-1.4
31.10	8000	30.10	30.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
30.10	8000	29.10	29.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
29.10	8000	28.10	28.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
28.10	8000	27.10	27.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
27.10	8000	26.10	26.00	0.10	0.14	1.4	-1.4
26.10	8000	25.10	25.00	0.10	0.14	1.4	-1.4

LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA
 DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
 Instituto de Salud Pública de Chile

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expresada por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrología aplicada. Los unidades de medida del son referidos a 20 µPa.

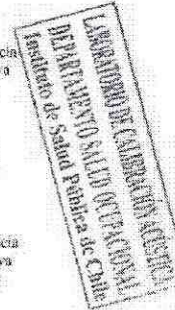
DIFERENCIA DE INDICACIÓN

Ponderaciones Temporales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	NPS Fast	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	NPS Slow	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
94.00	1000	Leg	94.00	94.00	0.00	0.082	0.3	-0.3

Ponderaciones Frecuenciales

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
94.00	1000	A	94.00	-	-	-	-	-
94.00	1000	C	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
94.00	1000	Z	94.00	94.00	0.00	0.082	0.4	-0.4



RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t _{exp} (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
133.00	4000.00	-	-	134.10	-	-	-	-	-
133.00	4000.00	200	0.125	133.10	133.12	-0.02	0.082	1.3	-1.3
133.00	4000.00	2	0.125	116.00	116.11	-0.11	0.082	1.3	-2.8
133.00	4000.00	0.25	0.125	106.90	107.11	-0.21	0.082	1.8	-3.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t _{exp} (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
133.00	4000.00	-	-	134.10	-	-	-	-	-
133.00	4000.00	200	f	126.60	126.68	-0.08	0.082	1.3	-1.3
133.00	4000.00	2	f	107.00	107.11	-0.11	0.082	1.3	-5.3

Nivel promediado en el tiempo

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
133.00	4000.00	-	134.10	-	-	-	-	-
133.00	4000.00	200	127.10	127.11	-0.01	0.082	1.3	-1.3
133.00	4000.00	2	107.00	107.11	-0.11	0.082	1.3	-2.8
133.00	4000.00	0.25	97.90	98.08	-0.18	0.082	1.8	-5.3

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expuesta por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.

Código: SON20190037

Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Cicles	Lepeño-Le	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	C	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	8000	-	-	132.00	-	-	-	-	-
132.00	500	-	-	132.10	-	-	-	-	-
135.00	8000	Uno	3.4	135.20	135.40	-0.20	0.082	3.4	-3.4
132.00	500	Semiciclo positivo	2.4	134.30	134.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4
132.00	500	Semiciclo negativo	2.4	134.30	134.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4

LABORATORIO DE CALIBRACION ACUSTICA
 DEPARTAMENTO NACIONAL
 Instituto de Salud Pública de Chile

INDICACIÓN DE SOBRECARGA

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	D	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
137	4000	Semiciclo positivo	141.90	-	-	-	-	-
137	4000	Semiciclo negativo	141.80	141.90	-0.10	0.14	1.8	-1.8

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expresada por la incertidumbre de la medición, no está dentro de los tolerancias establecidas en la especificación metodológica aplicada. Los unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.



LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20190030

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

DATOS DEL ÍTEM

FABRICANTE CALIBRADOR : CESVA
 MODELO : CB004
 NÚMERO DE SERIE : 901381

DATOS DEL CLIENTE

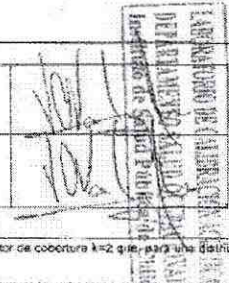
CLIENTE : ACUSPRO
 DIRECCIÓN : AGUSTINAS N° 1022 OFICINA 530, COMUNA DE SANTIAGO, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
 FECHA RECEPCIÓN : 11/03/2019
 FECHA CALIBRACIÓN : 22/03/2019
 FECHA EMISIÓN INFORME : 25/03/2019

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Técnico de Calibración

Juan Carlos Valenzuela Illanes
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



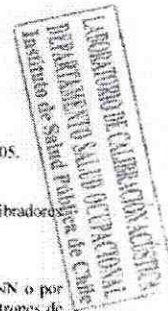
La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metroológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.



- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
T = 23°C ± 3°C / H.R. = 50% ± 20% / P = 95kPa ± 10kPa
- **CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA:**
T = 23°C / H.R. = 50% / P = 101,325kPa
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**
ME.512.03.002 Calibración de Calibradores Acústicos de Terreno Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**
Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 2.
- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**
Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados. La trazabilidad de las medidas efectuadas se refiere a nuestros patrones de referencia calibrados periódicamente con los patrones de los laboratorios de Brüel & Kjaer.
- **OBSERVACIONES:**
Todos los resultados están referidos a las condiciones ambientales de referencia establecidas en la especificación metrológica aplicada.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**



Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

▪ **INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS750	88471	2016-3605	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	2485	2016-3423	DTS
Módulo de presión Barométrica	ALMOMO	PD A612-SA	9940532	D-K-15211-01-00	ENAEH
Termohigómetro	ALMOMO	EH AF46-E1	06670450	D-K-15211-01-00	ENAEH
Micrófono Patrón	BRÜEL & KJÆR	4192	3370119	CDK1707976	BRÜEL&KJÆR



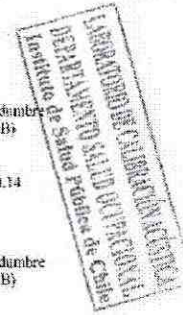
NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Valor nominal del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	94.07	0.07	0.75	-0.75	± 0.14

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.20	± 0.047



DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.036	0.000	0.036	± 0.00	± 0.011

FRECUENCIA

Valor nominal de la Frecuencia

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	1000.26	0.26	20.00	-20.00	± 0.50

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERRORES** significa que la lectura, expresada por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metodológica aplicada. Las unidades de medida dadas son referidas a 20 y 4%



UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

La Universidad Austral de Chile,
en conformidad con las
Leyes, Estatutos y Reglamentos vigentes,
confiere a Don

Rodrigo Ariel Salort Bizama

Con Distinción

el Título de Ingeniero Acústico

y por lo tanto le otorga y extiende el presente

DIPLOMA

en Valdivia y con fecha

7 de Julio de 1999

RECTOR

SECRETARIO GENERAL

DECANO