

# “DISEÑO DE UNA CABINA INSONORIZADA PARA UN LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MONITOREO DE RUIDO”

REALIZADO POR: RODRIGO VICENTE CAHUEÑAS CARO

DIRECTOR DEL PROYECTO: ING. PABLO DÁVILA



QUITO, AGOSTO DE 2018

# EL PROBLEMA

Los Monitores de ruido requieren calibración periódica

El Laboratorio de calibración debe ser competente y acreditado

En nuestro medio actualmente no existe un Laboratorio para calibración de monitores de ruido acreditado ante el SAE

Opciones de Laboratorios acreditados en el extranjero:  
Factores costo y tiempo

# JUSTIFICACIÓN

Para pruebas de calibración acústica se requiere el empleo de una señal de presión sonora fija pero a distintas frecuencias (bandas de octava)

El acople insonorizado entre los equipos no es suficiente. Señales de ruido pueden propagarse a través de los cuerpos

Implementación de una cabina insonorizada para reducir o eliminar perturbaciones acústicas presentes en el ambiente. Podrían influir en los resultados de calibración

Aseguramiento metrológico y garantía en la calidad de mediciones acústicas realizadas durante la calibración.

# OBJETIVOS

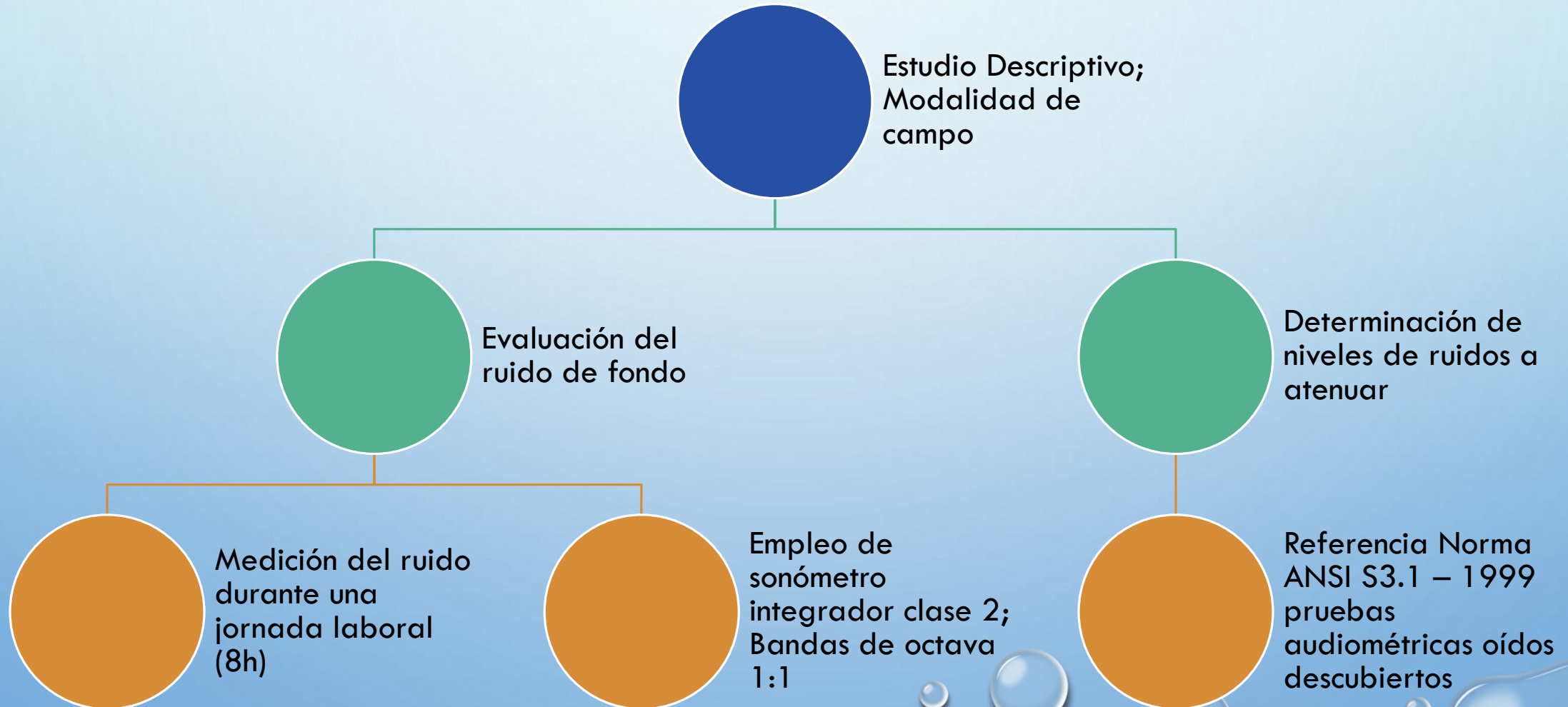
Diseñar una cabina insonorizada en base al criterio de la Norma ANSI S3.1 – 1999

Medición del ruido de fondo en el Laboratorio

Comparar resultados del ruido de fondo vs. Valores de referencia según la Norma ANSI S3.1 – 1999

Selección de materiales y diseño geométrico de la cabina

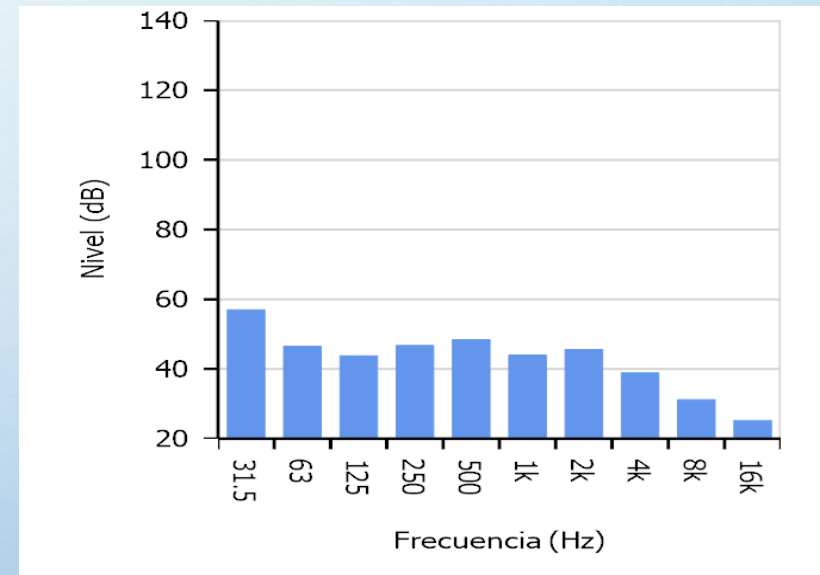
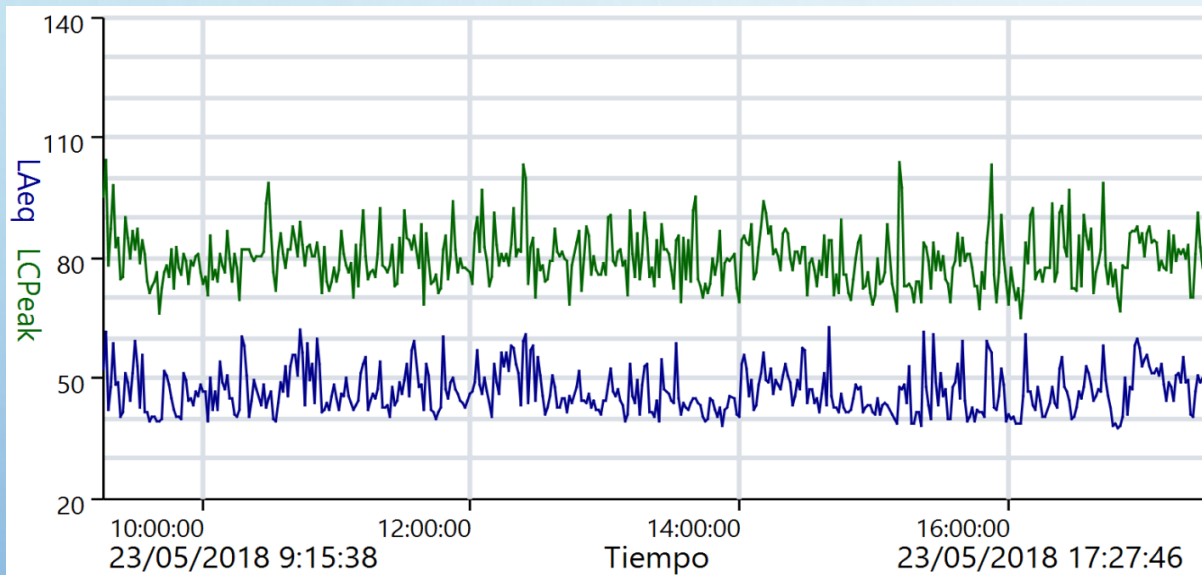
# MÉTODO





# RESULTADOS

- MONITOREO DEL RUIDO DE FONDO



Frecuencia (Hz)	31,5	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	16 000
Nivel (dB)	56,9	46,5	43,8	46,7	48,4	44,0	45,6	38,9	31,2	25,2

# RESULTADOS

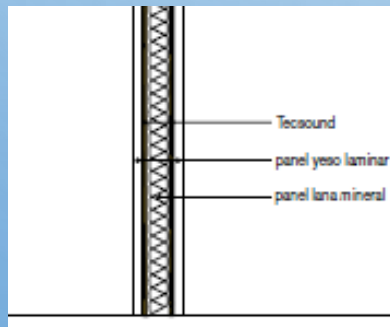
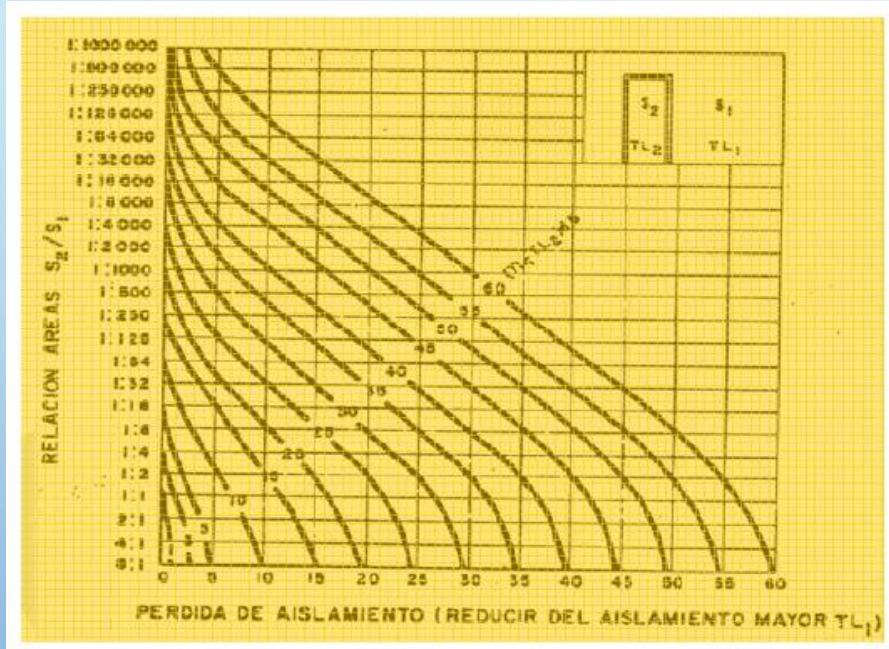
- COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE MEDICIÓN VS. LOS NIVELES DE REFERENCIA DADOS EN LA NORMA ANSI S3.1 – 1999

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Leq(dB)
L medido (dB)	43,8	46,7	48,4	44	45,6	38,9	31,2	53,23
<b>ANSI S3.1 – 1999</b>	29,0	21,0	16,0	13,0	14,0	11,0	14,0	30,18

# RESULTADOS

CURVAS PARA EL CÁLCULO DE LA PÉRDIDA POR TRANSMISIÓN DE DOS SUPERFICIES DE MATERIALES DISTINTOS

PANEL ABSORBENTE ACÚSTICO 85 MM (LÁMINA DE TECSOUND SY70 + PANEL DE YESO LAMINAR + PANEL DE LANA MINERAL + PANEL DE YESO LAMINAR) EN COMBINACIÓN CON UNA VENTANA DE VIDRIO DE 6 MM.

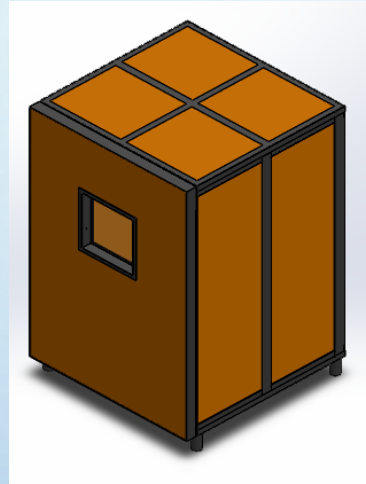
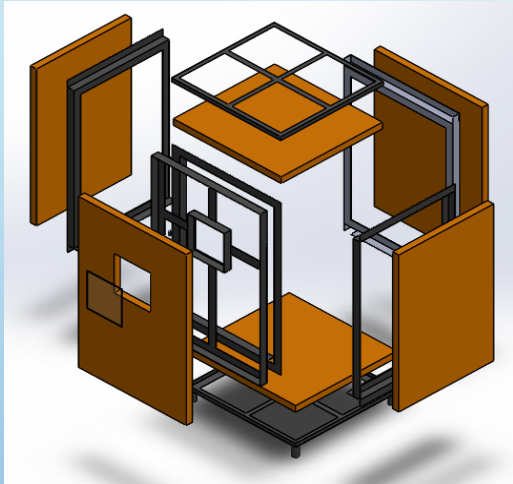


FRECUENCIA (Hz)	Perdida por transmisión Material Opción 1 - TL1 (dB)	Perdida por transmisión Vidrio - TL2 (dB)	TL1 - TL2 (dB)	PÉRDIDA DE AISLAMIENTO (dB)	AISLAMIENTO EFECTIVO (dB)
125	26,9	11,0	15,9	3,0	23,9
250	37,2	24,0	13,2	2,0	35,2
500	46,0	29,0	17,0	4,0	42,0
1000	52,7	31,0	21,7	5,0	47,7
2000	60,4	26,0	34,4	16,0	44,4
4000	65,7	36,0	29,7	12,0	53,7

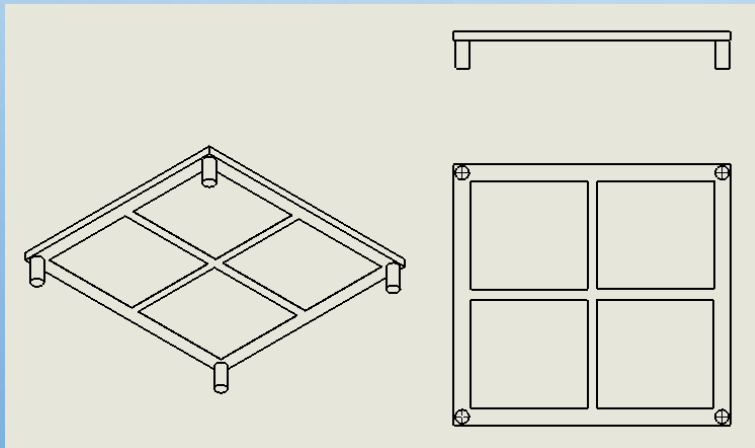
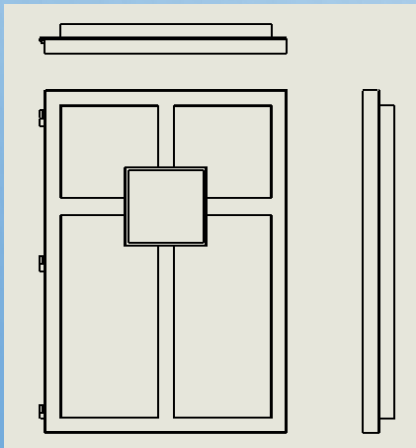
Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	Leq(dB)
L medido (dB)	43,8	46,7	48,4	44,0	45,6	38,9	53,20
OPCIÓN 1 (dB)	23,9	35,2	42,0	47,7	44,4	53,7	55,32
RESULTADO (dB)	19,9	11,5	6,4	-3,7	1,2	-14,8	20,72



# PROPUESTA



- ESTRUCTURA METÁLICA ESTABLECIDA CON PERFILES DE HIERRO SOLDADOS
- EL ENSAMBLAJE DE PERFILES, DETERMINAN LOS MARCOS EN LOS QUE ENCAJARÁN LOS PANELES DE MATERIAL ABSORBENTE
- EVITAR QUE LOS PANELES SEAN PERFORADOS O ALTERADOS FÍSICAMENTE AL MOMENTO DE SU ENSAMBLAJE



# PROPUESTA

PRESUPUESTO DE MATERIALES							
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD REQUERIDA	UNID.	DIMENSIONES COMERCIALES	CANT.	PRECIO UNIT. (USD)	PRECIO TOT. (USD)
1	PERFIL DE HIERRO ANGULAR	50,40	m	90mm x 90mm x 6m	9	25,00	225,00
2	PERFIL RECTO DE HIERRO	28,73	m	90mm x 6m	5	15,00	75,00
3	LAMINA TECSOUND SY70	15,50	m <sup>2</sup>	Rolló de 5,05 m x 1,22 m = 6,16 m <sup>2</sup>	3	30,00	90,00
4	PANEL DE YESO LAMINAR	31,00	m <sup>2</sup>	Panel de 1,20m x 2,50m = 3m <sup>2</sup>	11	21,00	231,00
5	PANEL DE LANA MINERAL	15,50	m <sup>2</sup>	Paquete de 16u (cada de 1,35m x 0,6m = 0,81m <sup>2</sup> )	2	85,00	170,00
6	EMPAQUE DE CAUCHO	7,50	m	Rolló de 10m	1	15,00	15,00
7	VIDRIO PARA VENTANA de 6mm	0,25	m <sup>2</sup>	Panel de 0,5m x 0,5m x 6mm	1	30,00	30,00
8	PATAS DE CAUCHO	4,00	u	unidades	4	5,00	20,00
9	PANEL DE MADERA PARA EL PISO 50mm	1,75	m <sup>2</sup>	Tablón de pino 3,96m x 0,195m = 0,772m <sup>2</sup>	3	20,00	60,00
10	CONSUMIBLES VARIOS	N/A	N/A	N/A	1	100,00	100,00
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>1016,00</b>

PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA Y TRANSPORTE					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA MANO DE OBRA	CANT.	PRECIO UNIT. (USD)	PRECIO TOT. (USD)
1	CORTE DE PERFILES	Horas	16	20,00	320,00
2	SUELDA DE PERFILES	Horas	32	30,00	960,00
3	ENSAMBLAJE DE PERFILES Y PUERTA	Horas	16	30,00	480,00
4	CORTE Y COLOCACION DE PANELES	Horas	32	30,00	960,00
5	OTROS	Horas	8	10,00	80,00
6	TRANSPORTE	flete	1	100,00	100,00
				<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>2900,00</b>

<b>SUBTOTAL MATERIALES</b>	<b>1016,00</b>
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>2900,00</b>
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>3916,00</b>

<b>TIEMPO ESTIMADO DE EJECUCIÓN</b>	<b>15 Días</b>
-------------------------------------	----------------

# CONCLUSIONES

- LOS CRITERIOS DE REFERENCIA DE LA NORMA ANSI S3.1 – 1999 PERMITEN UN AMBIENTE ADECUADO PARA PRUEBAS ACÚSTICAS EN LOS EQUIPOS A CALIBRAR. LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CABINA IMPLICA EN LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS EMITIDOS POR EL LABORATORIO. PRESENCIA DE CONSIDERABLE RUIDO DE FONDO EN EL LABORATORIO EN RELACIÓN A LOS CRITERIOS DE LA NORMA ANSI S3.1 – 1999 JUSTIFICA LA VIABILIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE LA CABINA.
- LOS CRITERIOS DE LA NORMA ANSI S3.1 – 1999 Y LA EVALUACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL CONTRIBUYERON PARA DIMENSIONAMIENTO Y SELECCIÓN DE MATERIALES ABSORBENTES DEL RUIDO. EL DIMENSIONAMIENTO FÍSICO DE LA CABINA DEPENDIÓ DEL ESPACIO DISPONIBLE EL LABORATORIO. EL MÉTODO EMPLEADO PARA ATENUACIÓN ACÚSTICA CONSIDERA LAS DIMENSIONES FÍSICAS DE LA CABINA (RELACIÓN DE ÁREAS); IMPLICA RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO Y ABSORCIÓN ACÚSTICA.

# CONCLUSIONES

- ATENUACIONES ALTAS DE RUIDO SE CONSIGUEN MEDIANTE USO DE PANEL CONFORMADO POR UNA COMBINACIÓN DE CAPAS DE MATERIALES ACÚSTICOS ABSORBENTES. (ESCASA DISPONIBILIDAD). DISEÑO MEDIANTE ESTRUCTURA METÁLICA DE PERFILES DE HIERRO QUE PERMITE QUE LA MAYOR SUPERFICIE DE HIERRO QUEDE CUBIERTA POR LOS PANELES ABSORBENTES. (EVITAR DESVIACIONES DE RESULTADOS EN RELACIÓN AL MODELO CALCULADO)
- LA IMPLEMENTACIÓN DE LA CABINA DETERMINARÍA UN AMBIENTE ACÚSTICAMENTE CONTROLADO PARA PRUEBAS DE EQUIPOS. IMPLICA EXCLUSIVIDAD EN NUESTRO MERCADO. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO METROLÓGICO A NIVEL LOCAL RELACIONADO A LAS PRUEBAS DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN ACÚSTICA DE MONITORES DE RUIDO. IMPLICACIÓN DIRECTA EN REDUCCIÓN DE COSTOS DE SERVICIOS Y TIEMPOS DE ENTREGA VS. SERVICIOS REALIZADOS EN EL EXTERIOR.



*¡Gracias!*