

Difference between curves v1.2

Guía del usuario v1

Como encontrar la respuesta en frecuencia de un micrófono

“Difference between curves” permite encontrar la diferencia entre 2 mediciones realizadas en Smaartv7, permitiendo hallar la diferencia de respuesta en frecuencia y fase respecto a la referencia.

Por ejemplo, comparar la respuesta de un micrófono de mano optimizado para voz contra la respuesta de un micrófono de medición considerado plano.

Paso 1, Configuración del sistema de referencia.

El sistema de referencia se usa para realizar la comparativa entre los micrófonos a comparar. Este sistema puede ser cualquier altavoz o sistema de rango completo capaz de reproducir desde 40 Hz y hasta 20,000 Hz (+/- 3dB). La respuesta del mismo debe ser muy suave, ya que picos muy estrechos y/o cancelaciones pronunciadas pueden comprometer el resultado de la medición.

Una buena manera de realizar estas mediciones es colocar el micrófono “Referencia” en el eje del sistema de referencia a una distancia de entre 30 cm y 60 cm.

Nota: Para lograr una buena medición y evitar que la acústica del cuarto interfiera con la misma, al igual que en la microfonía se utiliza el concepto de la regla del 3 a 1, es decir, que la distancia entre los micrófonos y el sistema de referencia sea al menos 3 veces menor que la distancia entre el micrófono y cualquier fuente de reflexiones (Paredes, vidrios, el piso, etc.).



Imagen 1

Sistema de referencia con micrófono “referencia” considerado plano.

Paso 2, Estructura de ganancia.

Para asegurar una buena estructura de ganancia se utiliza el RTA del software de medición de la siguiente manera:

1. Tomar una captura del ruido ambiente con el sistema de referencia apagado.
2. Encender el sistema de referencia junto con el generador de ruido.
3. Ajustar el nivel del generador de ruido a modo que supere al ruido ambiente por lo menos 20dB.

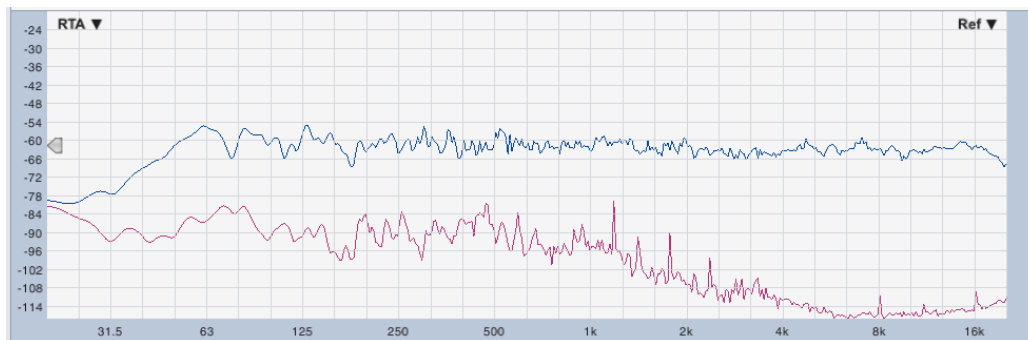


Imagen 2

Captura del ruido de fondo acústico y captura del nivel del generador de ruido con nivel ajustado.

Una vez ajustado el nivel del sistema de referencia se debe ajustar las ganancias del micrófono “referencia” y del canal de medición eléctrica hasta que el nivel del vúmetro se encuentre lejos del ruido de fondo y con suficiente reserva dinámica hacia la saturación y que ambas señales tengan un nivel similar. Es importante encender el generador al ajustarla.

Para que la medición revele datos sobre la diferencia de sensibilidad entre los micrófonos se debe igualar el nivel de ganancia entre los diferentes preamplificadores.

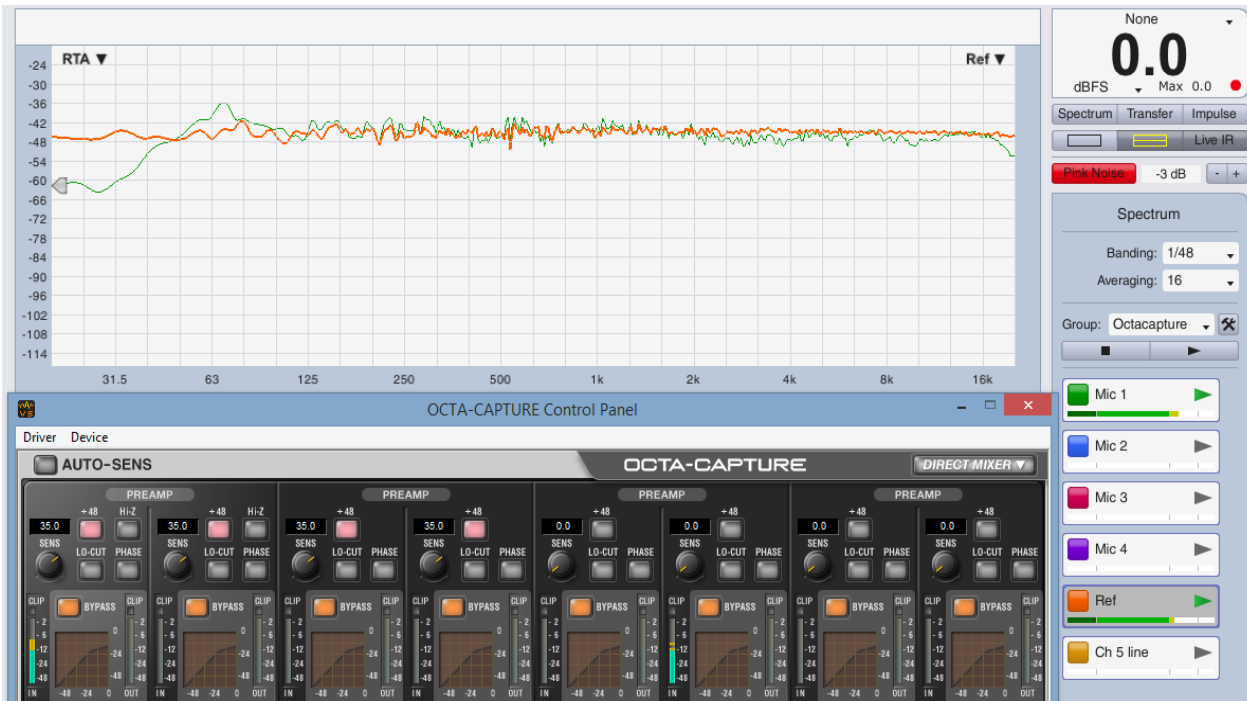


Imagen 3

Preamplificadores del 1 al 4 dedicados a micrófonos todos con la misma ganancia.

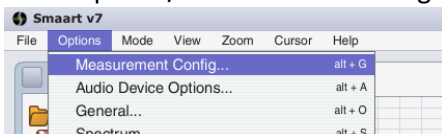
Señal en los canales 1 (micrófono “referencia”) y 6 (medición eléctrica) lejos del ruido de fondo y con reserva dinámica hasta la saturación.

Señal en los canales 1 y 6 con el mismo nivel.

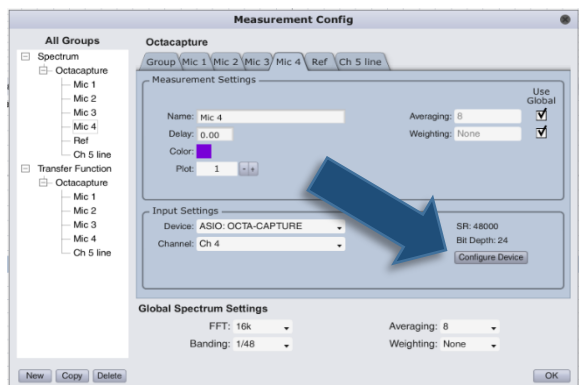
Paso 3, Transferencia

Antes de comenzar verificar que no se esté usando ninguna curva de corrección no deseada dentro de Smaart.

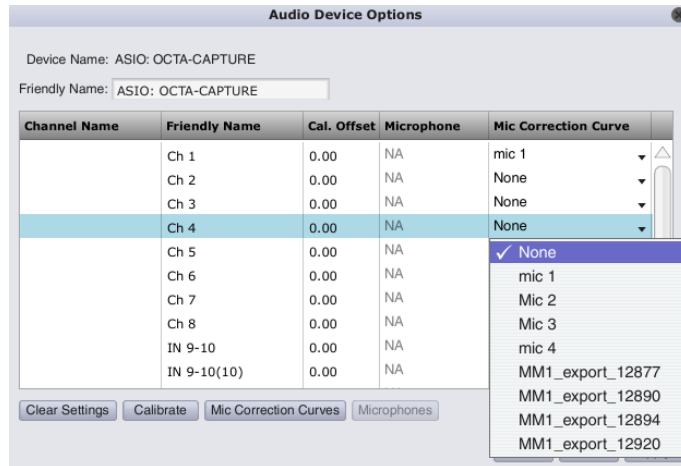
- Ve a “Options/Measurement Config”...



- Bajo cualquier canal de función de transferencia ir a la opción “Configure Device”



- Liberar la asignación de cualquier curva no deseada.



Nota: Los micrófonos de medición son micrófonos de condensador, los cuales son sensibles a cambios de humedad y temperatura, con la intención de no comprometer la medición, es importante que el proceso sea realizado en un clima estable.

Captura de trazos

Obtención de la primera transferencia.

1. Prestar especial atención en obtener una buena respuesta en frecuencia (35Hz hasta 20,000Hz.)

2. Observar que no haya baja coherencia en la misma región de frecuencias, al menos mayor al 97%.

La baja coherencia representa que para esa región de frecuencias los datos obtenidos en la medición no son

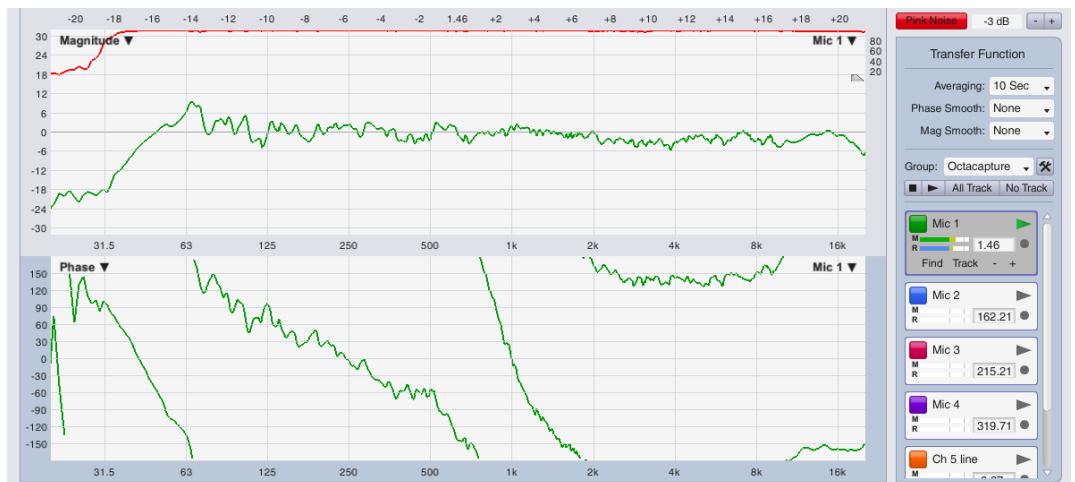


Imagen 4
Curva de referencia.

3. Capturar la curva de referencia.

Ajustar los parámetros de Smaart para promediar la transferencia durante 10 segundos sin ninguna clase de suavizado ni curva de ponderación. Esperar alrededor de 20 segundos para obtener una buena promediación y capturar la curva.

4. Captura de la curva de medición. Para poder hacer una comparativa justa entre los micrófonos, éstos deben de estar en la misma posición respecto al sistema de referencia. Esta segunda medición se realiza usando otro canal de función de transferencia, para replicar la posición de manera sencilla se iguala el valor del "Delay finder" entre los canales. Con el propósito de obtener la misma respuesta de fase se acerca y/o aleja el microfono del sistema de referencia, hasta lograr que ambas respuestas de fase sean iguales. Usar una promediación de 10 segundos para realizar la transferencia. Esperar 20 segundos y capturar.



Imagen 5
Delay finder igualado entre canal 1 y canal 2.

Nota: ajustar el valor de promedios a 16 u 8 promedios para apreciar el cambio en la fase.

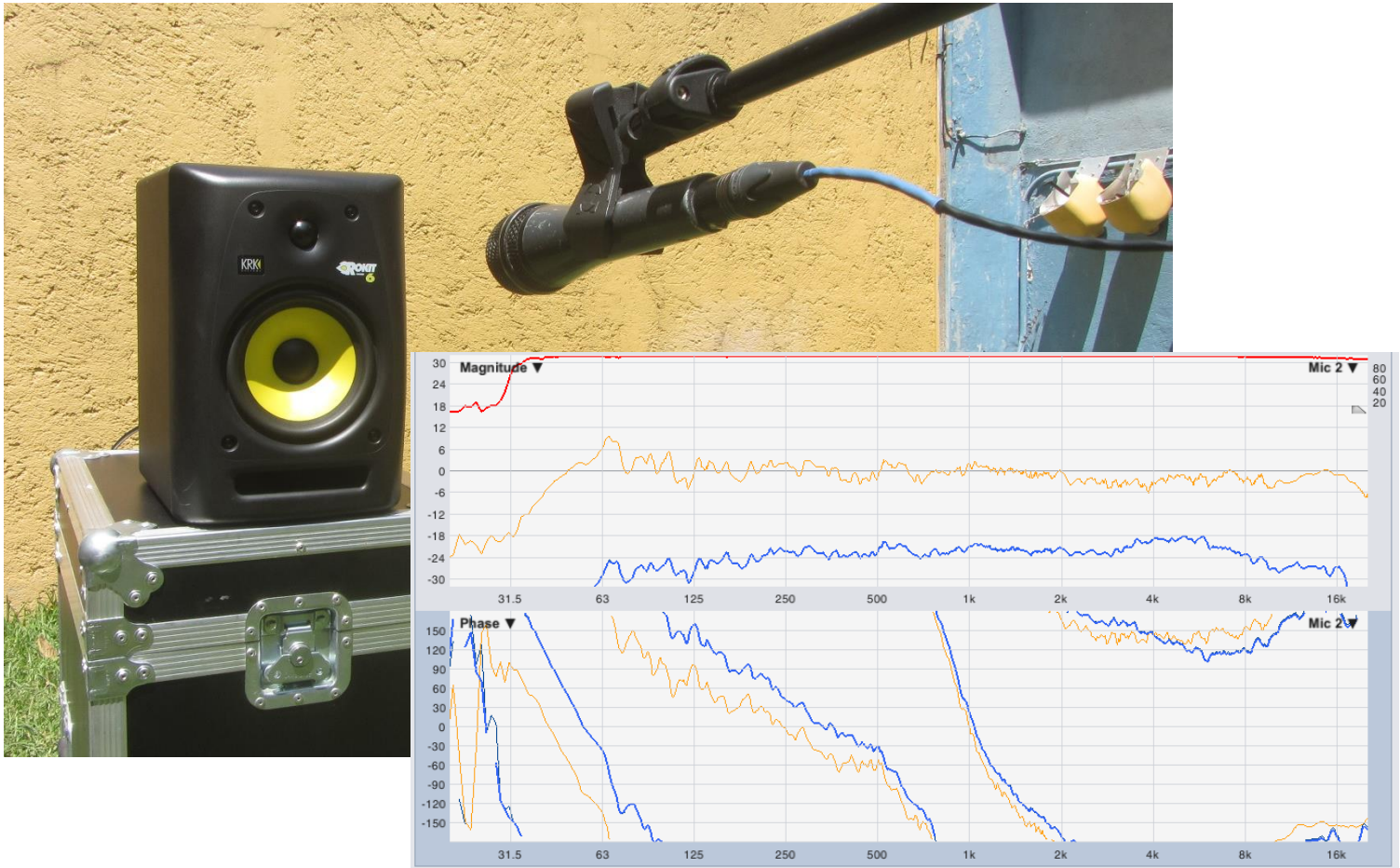


Imagen 6

Microfófono a medir colocado en la misma posición usada para el microfófono "referencia".

Respuesta en frecuencia y fase del microfófono a medir en esta posición. La respuesta de fase indica el mismo retraso por lo que sabemos que están en la misma posición respecto al sistema de referencia.

Paso 4, Usar el Difference between curves v1.2

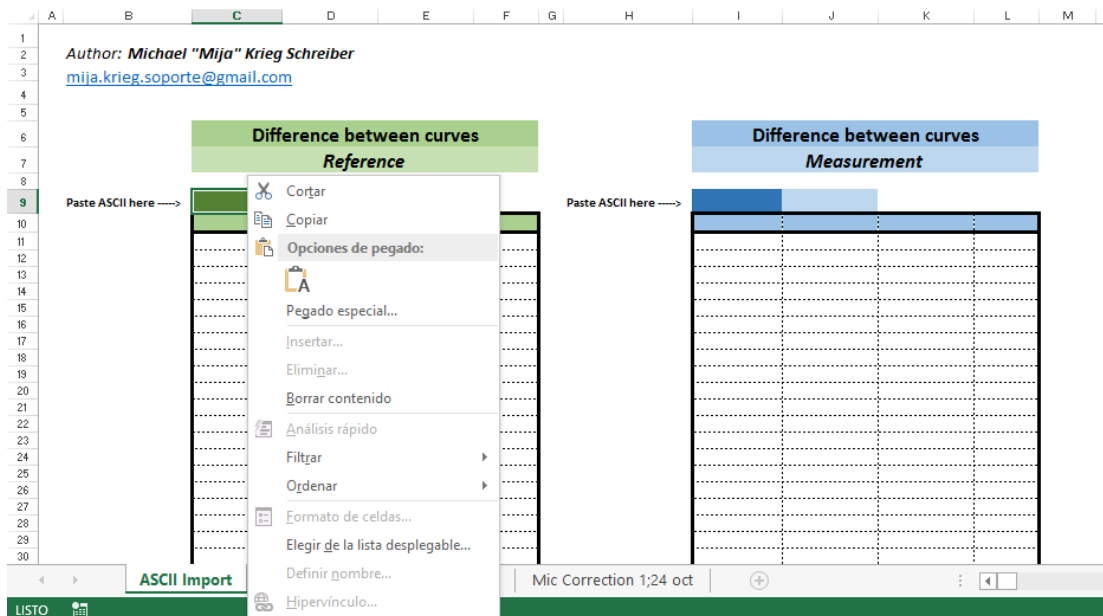
El archivo de Excel tiene 3 pestañas diferentes:

Pestaña “ASCII Import”: Permite importar las curvas previamente obtenidas en Smaart de la siguiente manera:

- Dar click derecho sobre la memoria del micrófono “referencia” y seleccionar la opción “Copy To ASCII”



- Pegar los valores copiados en la hoja de Excel.



Nota: Dentro de la hoja de excel se pueden pegar los datos como “referencia” (area verde) o como “medicion” (area azul).

- Importar también los datos de la medición



- Pegar éstos datos como medición.

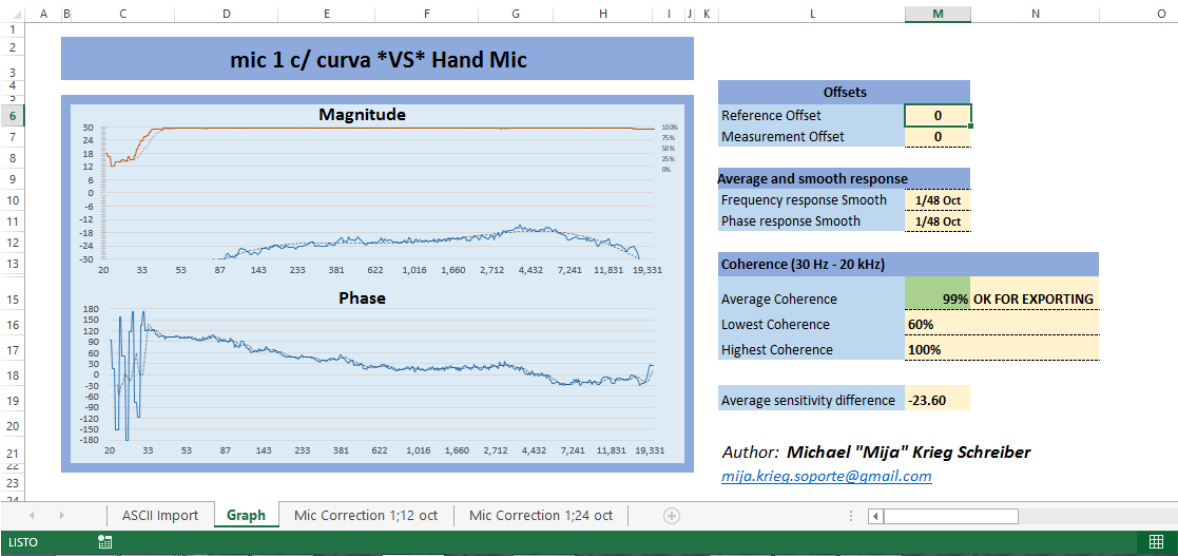
Author: Michael "Mija" Krieg Schreiber
mija.krieg.soporte@gmail.com

Difference between curves Reference				Difference between curves Measurement			
mic 1 c/ curva				Hand Mic			
Frequency [Hz]	Magnitude [dB]	Phase [degrees]	Coherence	Frequency [Hz]	Magnitude [dB]	Phase [degrees]	Coherence
10.742188	-17.1	56.28	0.02	10.74	-73.86	93.7	0.35
11.71875	-14.94	132.4	0.07	11.71	-70	168.21	0.35
12.695313	-18.91	-78.55	0.14	12.695	-70.1	-44.83	0.29
13.671875	-16.78	-37.82	0.27	13.671	-69.37	99.89	0.23
14.648438	-19.05	-134.38	0.24	14.648438	-69.37	99.89	0.12
15.625	-20.91	-36.53	0.09	15.625	-70	168.21	0.09
16.601563	-24.04	-98.13	0.12	16.601563	-70.1	-44.83	0.08
17.578125	-23.79	106.95	0.24	17.578125	-69.37	99.89	0.34
18.554688	-22.59	112.49	0.35	18.554688	-69.37	99.89	0.32
19.53125	-24.04	-39.24	0.36	19.53125	-69.37	99.89	0.41
20.507813	-23.94	85.11	0.26	20.507813	-69.37	99.89	0.37
21.484375	-17.53	-45.53	0.09	21.484375	-67.15	163.21	0.12
22.460938	-20.3	-147.1	0.27	22.460938	-67.92	10.18	0.1
23.4375	-19.32	-160.46	0.33	23.4375	-68.11	-111.04	0.06
24.414063	-20.59	-32.39	0.27	24.414063	-66.13	148.2	0.24
25.390625	-23.06	146.23	0.25	25.390625	-70.17	-35.58	0.19
26.367188	-19.58	153.48	0.31	26.367188	-70.45	-28.62	0.34
27.34375	-17.71	95.09	0.27	27.34375	-69.75	19.55	0.24
28.320313	-19.31	77.82	0.46	28.320313	-66.17	-40.11	0.22
29.296875	-19.63	100.13	0.55	29.296875	-67.44	-125.52	0.43

Options de pegado:

ASCII Import Graph Mic Correction 1;12 oct Mic Correction 1;24 oct

Pestaña “Graph”: Muestra el grafico resultante de la diferencia de las curvas de referencia y medición.



En esta pestaña se pueden modificar los siguientes parametros:

- **Offset:** Permite compensar el nivel de una de las curvas ya sea hacia valores negativos o positivos.
- **Average and Smooth response:** Permite suavizar la respuesta ya sea de frecuencia o de fase en pasos de fracciones de octava desde 1/48 de octava y hasta 1 octava.

La sección “Coherence (30 Hz - 20 kHz)” muestra cómo se está comportando la coherencia de las mediciones:

- **Average Coherence:** Indica el valor promedio de la coherencia. Este parámetro debe ser mayor al 97%, si no lo es la medición podría estar comprometida.
- **Lowest Coherence:** Indica el valor de menor coherencia.
- **Highest Coherence:** Indica el valor de la mayor coherencia.

Average sensitivity difference: muestra la diferencia de sensibilidad promedio entre ambos micrófonos.

Por ejemplo se puede apreciar la respuesta en frecuencia para el micrófono de voz respecto al micrófono de medición. Si se compara la respuesta en frecuencia medida con la respuesta señalada por fábrica se puede apreciar su similitud.

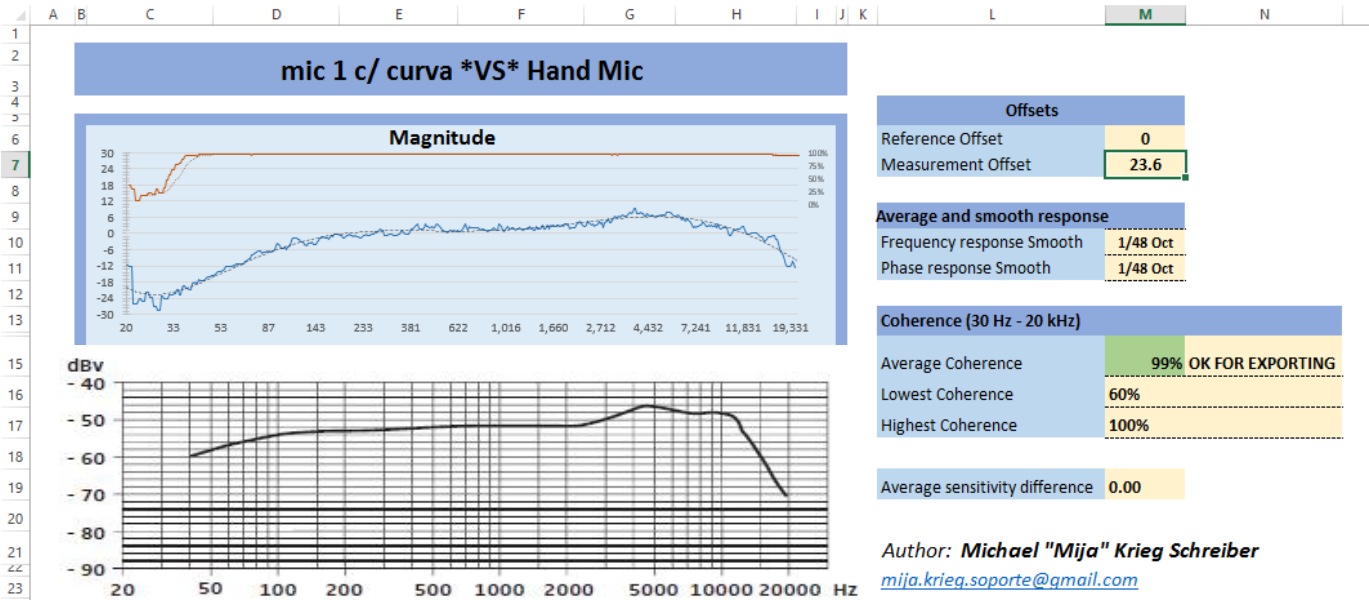


Imagen 7

Respuesta en frecuencia obtenida en “Difference between curves” y respuesta en frecuencia señalada por el fabricante.

Crear curvas de corrección para un micrófono

Al saber la diferencia entre 2 micrófonos “Difference between curves” es capaz de generar curvas de corrección para igualar la respuesta de frecuencia de ambos.

Capturar curvas de Referencia y Medición

Se debe capturar una curva para cada micrófono tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Tener un sistema de Referencia, capaz de reproducir al menos desde 40 Hz y hasta 20,000 Hz (+/- 3dB).
- Minimizar el efecto de la acústica del cuarto sobre la medición
- Usando el RTA ajustar la estructura de ganancia hasta que el nivel del sistema de referencia supere por al menos 20dB al ruido de fondo.
- Asegurar que no hallan curvas de corrección y ponderación en el sistema de medición.
- Revisar la respuesta en frecuencia y coherencia.

Obtener una curva para el micrófono Referencia

Colocar el micrófono en el eje del sistema de referencia a una distancia de entre 30 cm y 60 cm para visualizar respuesta en frecuencia del micrófono “referencia”. Cuando la gráfica sea satisfactoria, cambiar los promedios de la medición a 10 segundos. Esperar 20 segundos y capturar la curva para el micrófono “referencia”.



Imagen 8

Respuesta en frecuencia obtenida para el micrófono “referencia”

Obtener curva para el micrófono de Medición (micrófono a corregir)

Para tener una comparativa justa entre los micrófonos se debe replicar la posición del micrófono Referencia. Para replicarla fácilmente se debe de observar la fase como se explica a continuación:

- Igualar el valor del Delay Finder para el segundo micrófono.
- Configurar la medición para hacer 8 o 16 promedios y mover el micrófono hasta igualar la respuesta de fase.

Ahora que ambos micrófonos se encuentran en la misma posición se debe configurar la medición para hacer promedios durante 10 segundos. Esperar 20 segundos y capturar la curva del micrófono medido.



Imagen 8

Captura de Micrófono “referencia” y captura de micrófono a corregir.

Importar las curvas a Excel

1. Para importar los trazos a Excel usar la pestaña "ASCII Import".
2. En Smart tomar el trazo del micrófono de referencia, haciendo click derecho sobre la memoria y seleccionando la opción "Copy To ASCII".
3. En el archivo de Excel ve a la pestaña "ASCII Import" y pega el trazo en la sección verde (Reference).
4. Repetir el proceso para la curva del micrófono Medición y pegar en la sección azul (Measurement).

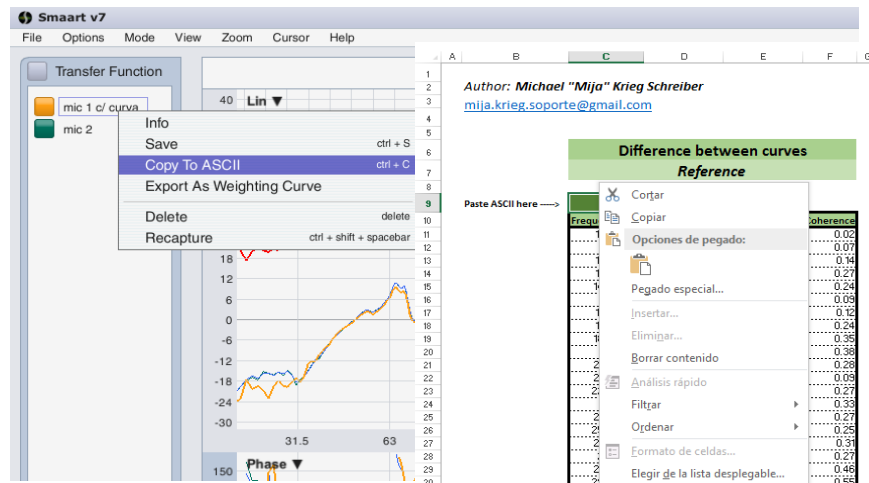


Imagen 9
Exportar e importar mediciones capturadas.

Revisar el graficador

Ve a la pestaña "Graph" y revisar que:

- La respuesta de fase y frecuencia sean las esperadas.
- El valor "Average Coherence" debe ser mayor al 97%, si no es así, volver a capturar las curvas.
- El ajuste de los valores Offset permite compensar diferencias de sensibilidad de los micrófonos. Si la estructura de ganancia del preamplificador se realizó correctamente estos valores deben estar ajustados en 0, de este modo la curva de corrección ajustara automáticamente las diferencias de sensibilidad del micrófono.

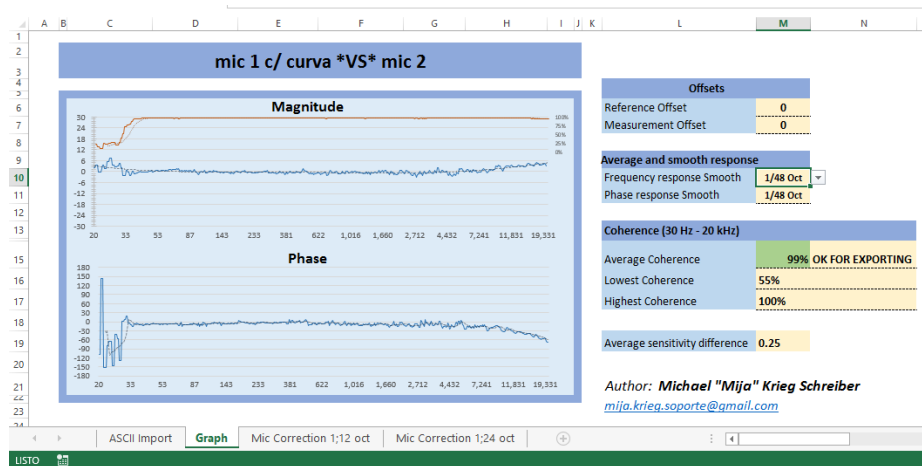


Imagen 11
Pestaña Graph.

Nota: Los valores "Smooth" (suavizado) no afectan la curva de corrección, estos valores únicamente tienen efecto en el graficador.

Mic Correction 1/12 oct y 1/24 oct

Esta pestaña permite exportar la curva de corrección calculada desde la diferencia de ambas curvas. La curva de corrección creada en esta sección tiene 110 puntos de corrección con una resolución de 1/12 de octava o 219 puntos de corrección con una resolución de 1/24 de octava.

Nota: Es importante tomar en cuenta que la curva de corrección solamente corrige la respuesta de frecuencia, la respuesta de fase NO puede ser corregida con este proceso. Por esto mismo no se recomienda usar diferentes modelos de micrófono de manera simultánea.

	A	B	C	D	E	F	G
1	mic 1 c/ curva VS mic 2						
2	Frequency[Hz]	rel. Level[dB]					
3	35.15625	-1.13					
4	37.109375	-1.31					
5	39.0625	-0.33					
6	41.992188	-0.18					
7	43.945313	-0.31					
8	46.875	0.45					
9	49.804688	0.3					
10	52.734375	0.71					
11	55.664063	0.6					
12	59.570313	0.51					
13	63.476563	1.1					
14	66.40625	1.2					
15	70.3125	1.85					
16	75.195313	0.39					
17	79.101563	0.48					
18	83.984375	0.39					
19	88.867188	-0.05					
20	94.726563	-0.22					
21	100.585938	-0.73					
22	106.445313	-0.34					
23	112.304688	0.5					

Imagen 12
Pestañas Mic correction.

Exportar la curva de corrección

Para exportar la curva de corrección basta con elegir la opción “Guardar como” de Excel y salvar el archivo con el formato “Texto (delimitado por tabulaciones)” o en ingles “Text (Tab delimited) (*.txt)”.

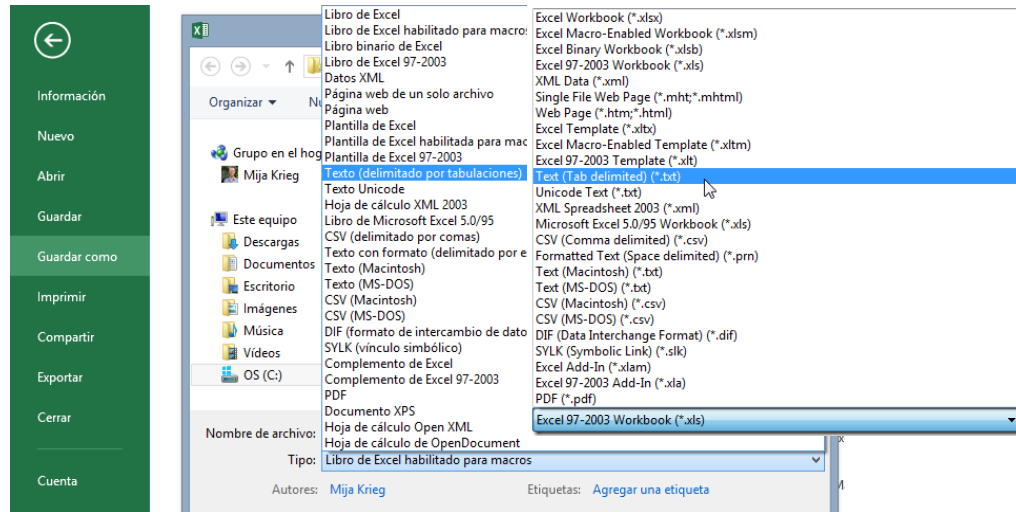
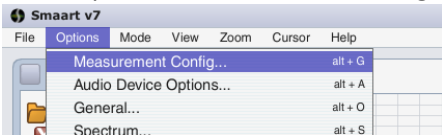


Imagen 13

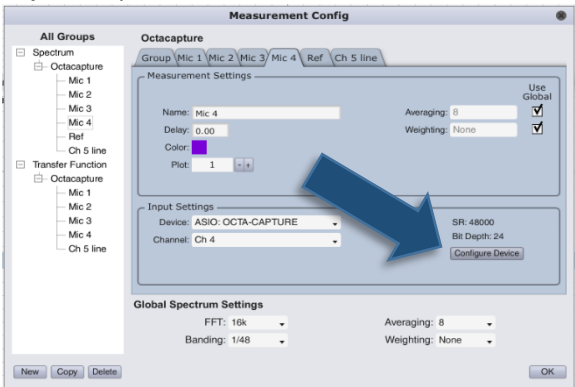
Salvar como texto delimitado por tabulaciones.
Menú en español y menú en inglés.

Importar la curva en Smaart

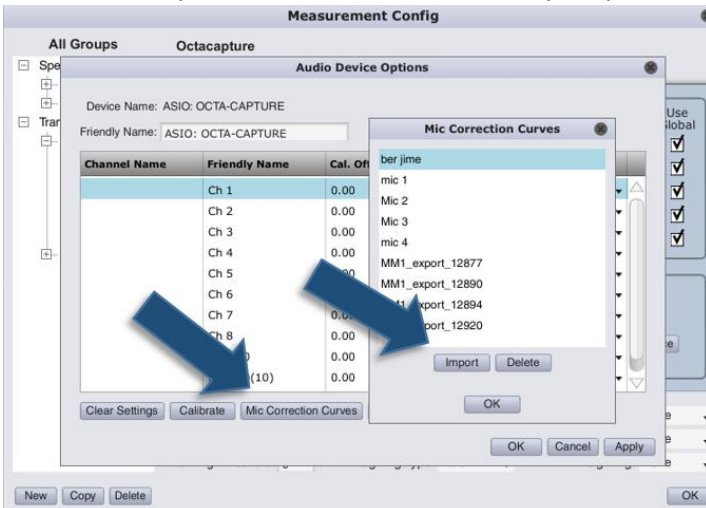
1. Ve a “Options/Measurement Config” ...



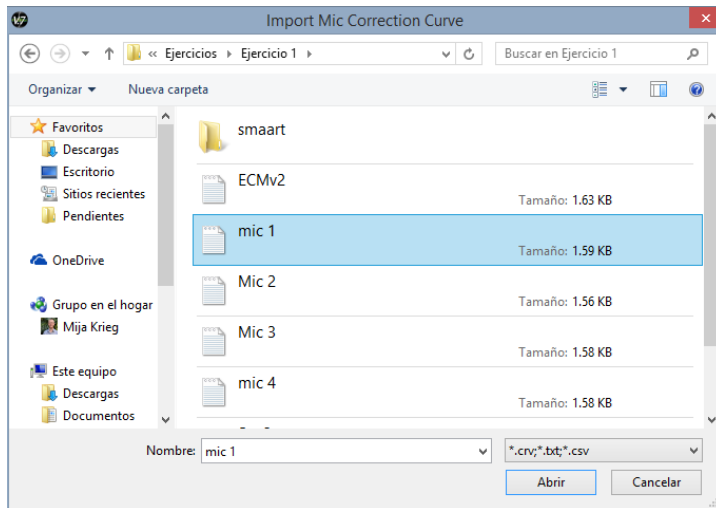
2. Bajo cualquier canal de función de transferencia ve a la opción “Configure Device”



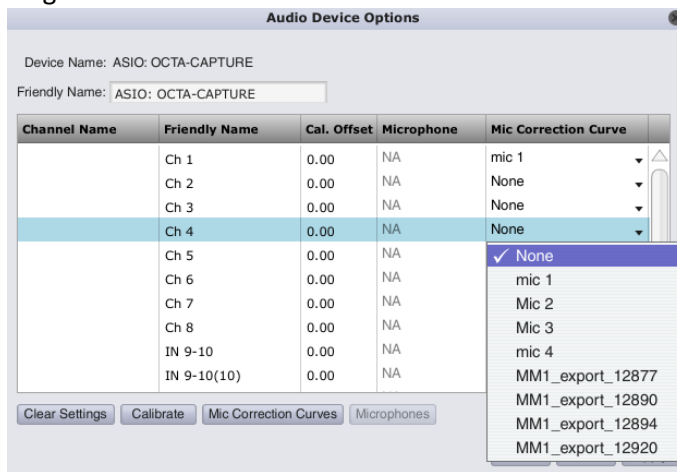
3. Selecciona la opción “Mic Correction Curves” y después selecciona la opción “Import”



4. Selecciona el archivo de curva de corrección deseado



5. Asignar al canal deseado



Nota: La curva será asignada a un canal de la tarjeta de sonido, esto significa que se debe conectar el micrófono siempre al mismo preamplificador.

Verificación

Medir nuevamente usando el micrófono con la curva de corrección, se debería obtener un trazo muy similar al del primer micrófono (micrófono “referencia”).



Imagen 14

Medición del micrófono 2 utilizando la curva de corrección creada y curva objetivo (micrófono “referencia”). Se aprecia que ambos micrófonos están ahora calibrados.