

Proyecto Fin de Carrera Ingeniería Química

Estudio al ruido ascendente por impacto en las aulas 005-105 en la Escuela de Ingenieria de Sevilla

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor: Pedro Flores Domínguez-Rodiño

**Dep. Ingeniería Mecánica
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla**

Sevilla, 2016



Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería Química

Estudio al ruido ascendente por impacto en las aulas 005-105 en la Escuela de Ingeniería de Sevilla

Autor:
Gregorio Chacón Leiva

Tutor:
Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Dep. Ingeniería Mecánica
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2016

Proyecto Fin de Carrera:

Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor: Pedro Flores Domínguez-
Rodiño

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2016

El Secretario del Tribunal

“Muchos años después, frente al pelotón de fusilamiento, el coronel Aureliano Buendía había de recordar aquella tarde remota en que su padre lo llevó a conocer el hielo.....!”

*“Cien años de soledad”
Gabriel García Márquez.*

A la memoria de mi padre, al cual veo cada mañana en el espejo.

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente para empezar un camino lleno de éxito.

Así, quiero mostrar mi gratitud a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de esta meta, de este sueño que es tan importante para mí, agradecer todas sus ayudas, sus palabras motivadoras, sus conocimientos, sus consejos y su dedicación.

Muestro mis más sinceros agradecimientos a mi tutor de proyecto, quien con su conocimiento y su guía fue una pieza clave para que pudiera desarrollar una serie de hechos que fueron imprescindibles para cada etapa de desarrollo del trabajo.

A mis compañeros, quienes a través de tiempo fuimos fortaleciendo una amistad y creando una familia, muchas gracias por toda su colaboración, por convivir todo este tiempo conmigo, por compartir experiencias, alegrías, frustraciones, llantos, tristezas, peleas, celebraciones y múltiples factores que ayudaron a que hoy seamos como una familia, por aportarme confianza y por crecer juntos en este proyecto, muchas gracias.

Por último, quiero agradecer a la base de todo, a mi familia, en especial a mis padres, que quienes con sus consejos fueron el motor de arranque y mi constante motivación, muchas gracias por su paciencia y comprensión, y sobre todo por su amor.

¡Muchas gracias por todo!

*Gregorio Chacón Leiva
Sevilla, 2016*

Resumen

La idea central de este proyecto es la validación de las ecuaciones propuestos por los autores Santos y Mateus en su artículo de la revista Acústica del año 2008.

Dichas ecuaciones fueron propuestas para obtener un modelo de ruido ascendente. Cuando la fuente sonora se encuentra debajo del recinto de estudio (salas de maquinas, restaurantes etc...).En la actualidad no existe normativa referente para este ruido , y no es posible cuantificar los aislantes acusticos necesarios para los recintos

Para ello se tomo como recinto de estudio dos aulas superpuestas de la Escuela de Ingeniería de Sevilla, para la realización del ensayo de impacto acústico.

En una primera parte se da a conocer las magnitudes a utilizar durante todo el proyecto, además de una descripción de los recintos de estudio, los equipos utilizados y el procedimiento a seguir para la obtención de datos.

Posteriormente esos datos son adaptados a lo que dicta la norma, la cual se encuentra recogida en UNE-EN-12354, ISO-717-2, ISO 140-7 y DB-HR.

Con esos valores se realizan estudios de ensayos de impactos y los correspondientes informes, los cuales son paso previo para la verificación de las ecuaciones de los autores.

En el ultimo punto se comprueba la veracidad de las formulas de los autores y se dan posibles soluciones para reducir el error de las mismas.

Abstract

The central idea of this project is the validation of equations proposed by Mateus Santos and authors in their article of "*Acustica journal*" at 2008.

These equations were proposed for a model of rising noise. When the sound source is under study enclosure (machine rooms, restaurant, etc...) .At present there are no regulations concerning this noise, and it is not possible to quantify the acoustic insulation required for enclosures

For this study took as enclosure, two overlapping classrooms of the School of Engineering of Seville, for carrying out the noise impact test.

The first part is disclosed quantities to be used throughout the project, plus a description of the classrooms, the equipment used and the procedure for obtaining data.

Subsequently these data are adapted to the dictates of the rule, which is included in UNE-EN-12354, ISO-717-2, ISO 140-7 and DB-HR.

With these data impact test studies are made the reports , which they are preliminary to the verification of the equations of the authors.

On the last point the veracity of the formulas of the authors is checked and possible solutions are given to reduce the error of them.

INDICE

<u>Sección</u>	<u>Página</u>
Agradecimientos.....	6
Resumen.....	7
Abstract	8
1. INTRODUCCION	13
1.1 Objetivo	13
1.2 Ejecución	13
2. CONCEPTOS GENERALES Y NORMATIVAS.....	14
2.1 Definiciones	14
2.1.1 Nivel medido de presión sonora en un recinto	14
2.1.2 Nivel de presión de ruido de impactos	14
2.1.3 Nivel de presión acústica de impactos estandarizado	14
2.1.4 Nivel de presión acústica de impactos normalizado	14
2.1.5 Reducción de nivel de presión acústica de impactos	15
2.1.6 Reducción del nivel de presión acústica de impactos	15
2.1.7 Nivel de presión acústica de impactos indirecta normalizados	15
2.1.8 Índice de reducción acústica a ruido aéreo	15
2.1.9 Índice de mejora de la reducción acústica	15
2.1.10 Índice de reducción de vibraciones	15
2.1.11 Transmisión directa.....	16
2.1.12 Transmisión estructural indirecta (por flancos).....	16
2.1.13 Diferencia de nivel de velocidad en la unión promediada en dirección.....	16
2.1.14 Nivel de presión acústica de impactos normalizado por flancos.....	16
2.2 Normativas de referencia	18
3. PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES	19
3.1 Normativa de ensayo.....	19
3.2 Descripción del experimento.....	20
3.2.1 Localización	20
3.2.2 Equipos.....	21
3.2.3 Procedimiento de obtención de datos	23
4. OBTENCION DE DATOS EXPERIMENTALES	25
4.1 Obtención de datos (I).Tiempo de reverberación y volumen de recintos....	26
4.1.1 Tiempo de reverberación	26
4.1.2 Volumen de recintos	27

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

4.2	Obtención de datos (II). Nivel de presión acústica normalizado/estandarizado. L'_{nT} , L'_{nT} respectivamente	29
4.3	Obtención datos (III). Nivel de presión acústica normalizado/estandarizado ponderado. $L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ respectivamente.	29
4.4	Nomenclatura de los datos obtenidos	30
5.	ESTUDIO PREVIO CUALITATIVO AL RUIDO POR IMPACTO	31
5.1	Ruido descendente.....	31
5.2	Ruido ascendente.....	33
5.3	Comparación del Ruido ascendente y descendente.....	34
6.	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 717-2 y DB-HR.....	36
6.1	Cumplimiento de la normativa 717-2.....	36
6.2	Cumplimiento de la normativa DB-HR	39
7.	CUMPLIMIENTO DE LAS ECUACIONES DE MATEUS Y SANTOS.....	40
7.1	Propuestas a una posible modificación a las ecuaciones de Mateus y Santos	46
8.	CONCLUSIONES FINALES	51
8.1	Conclusiones principales	51
8.2	Conclusiones a las ecuaciones de los autores	52
9.	ANEXO	55
9.1	Anexo 1. Valores brutos obtenidos en campo.....	55
9.2	Anexo 2. Niveles de presión sonora normalizados a ruido descendente y ascendente.....	63
9.3	Anexo 3. Documentos Basicos HR Proteccion frente al ruido.....	71
9.4	Anexo 4. Niveles de presión sonora ponderados normalizados para Alfa y Bravo	76
9.5	Anexo 5. Calculo de Alfa _n revestido para la obtención de ALw.....	178
9.6	Anexo 6. Datos y cálculos para las ecuaciones de Mateus y Santos	184
9.7	Anexo 7. Informes de impacto acústico experimentales	190
10.	REFERENCIAS.....	218

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

1. INTRODUCCION

1.1 Objetivo

El objeto principal de este proyecto final de carrera es corroborar y verificar si el modelo propuesto por Mateus y Santos en el artículo '*Previsión de la transmisión marginal de ruido de impacto entre compartimentos superpuestos*' de la revista Acústica de 2008, del centro de Investigación en Ciencias de la Construcción del Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Coimbra, para la transmisión de ruido ascendente se cumple para recintos superpuestos en la Escuela de Ingeniería de Sevilla. En el caso de que ello no fuera posible se procederá a proponer unas nuevas ecuaciones para la transmisión de ruido desde abajo hacia arriba (ascendente) de dichos recintos superpuestos.

La utilidad de dichas ecuaciones se debe a que actualmente no existe ninguna normativa referente a ruido ascendente y no es posible cuantificar correctamente los aislantes acústicos necesarios.

Además, estas ecuaciones y las propuestas deberán cumplir la norma referente:

1. UNE-EN 12354-2:2001 "Aislamiento acústico a ruidos de impactos entre recintos".
2. UNE-EN ISO 140-7=1999 "Medición in situ para aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos" UNE.
3. UNE-EN ISO 717-2=1997 "Aislamiento a ruido de impactos".

No obstante, el modelo propuesto por los ingenieros de la Universidad de Coimbra, deberá además cumplir la Guía de Aplicación del DB-HR Protección frente al ruido.

Todo ello se irá explicando y analizando a lo largo del documento.

1.2 Ejecución

El documento se dividirá en varias partes. En la primera se citan conceptos generales para que el lector tenga una fácil comprensión de lo descrito en referente a la Acústica y a la transmisión del ruido a lo largo de este documento. Además se explicará en esta primera parte las normativas de referencia que darán valores límites (con límites mínimos) a la validación del modelo teórico de transmisión de ruido.

Para corroborar este modelo propuesto en una segunda parte se realizarán una serie de experimentos en dos aulas superpuestas. Además en este punto se explicará la normativa referente al ensayo, así como además la misma descripción del experimento.

A continuación se realizará un estudio de los datos obtenidos clasificándolos en tipos de datos para su posterior normalización.

Finalmente en una última parte se describirá sobre el cumplimiento de la Normativa 717 por dicho modelo y además del cumplimiento del modelo en la transmisión de ruido por impacto en base a los resultados de los experimentos obtenidos en el apartado anterior. Además se plantearán modelos alternativos si procediese.

2. CONCEPTOS GENERALES Y NORMATIVAS

En este punto se describirán una serie de definiciones referentes a la acústica y normativas de referencia.

2.1 Definiciones

2.1.1 Nivel medido de presión sonora en un recinto¹

Es diez veces el logaritmo decimal del cociente del promedio temporal y espacial del cuadrado de la presión sonora, y el cuadrado de la presión sonora de referencia, tomando el promedio espacial sobre el recinto con la excepción de aquellas partes donde la radiación directa de la fuente sonora o el campo cercano de los límites del recinto tenga una influencia significativa. En la práctica, normalmente se miden los niveles de presión sonora L_f .

$$L = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{\frac{L_f}{10}} \right) \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

Donde los L_f son los niveles de presión sonora L_1 a L_n en n posiciones distintas.

2.1.2 Nivel de presión de ruido de impactos²

Es el nivel de presión sonora medio de un tercio de octava en la sala receptora cuando el suelo bajo ensayo es excitado por la máquina de impactos normalizados (L_i).

2.1.3 Nivel de presión acústica de impactos estandarizado³

Es el nivel de presión acústica de impactos correspondiente a un área acústica equivalente de referencia en el recinto receptor. Esta magnitud se determina según la norma EN ISO 140-7.

$$L'_n = L_i + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

L'_i = Nivel de presión acústica de impactos medido en el recinto receptor, en decibelios.

A = Área de absorción equivalente medida, del recinto receptor, en metros cuadrados.

A_0 = Área de absorción equivalente de referencia, para viviendas $A_0 = 10 \text{ m}^2$.

2.1.4 Nivel de presión acústica de impactos normalizado⁴

Es el nivel de presión acústica de impactos relativo a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el recinto receptor. Esta magnitud se determina según la norma EN ISO 140-7.

$$L'_{nT} = L_i + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right) \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

T = Tiempo de reverberación del recinto receptor, en segundos.

T_0 = Tiempo de reverberación de referencia (en viviendas $T_0 = 0,5 \text{ s}$)

Por tanto, la relación entre las magnitudes anteriores viene dada por la expresión:

$$L'_{nT} = L'_n - 10 \log \left(\frac{0.16V}{A_0 T_0} \right) = L'_n - 10 \log(0.032V) \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

2.1.5 Reducción de nivel de presión acústica de impactos⁵

Es la reducción del nivel de presión acústica de impactos normalizado resultante de la instalación del recubrimiento del suelo de ensayo. Mejora el aislamiento a ruido de impactos.

$$\Delta L = L_{no} - L_n \quad (\text{dB}) \quad (5)$$

L_{no} = Nivel de presión acústica de impactos normalizado en ausencia de recubrimiento de suelo.

L_n = Nivel de presión acústica de impactos una vez instalado el recubrimiento de suelo.

2.1.6 Reducción del nivel de presión acústica de impactos⁶

Reducción del nivel de presión acústica de impactos mediante la adición de una capa adicional en el lado de recepción del elemento separador. Esta magnitud viene determinada por la Norma EN ISO 140-7, se expondrá con más detalle en los puntos en los cuales sea necesario.

2.1.7 Nivel de presión acústica de impactos indirecta normalizados⁷

Es el nivel de presión acústica promediada espacial y temporal en el recinto receptor producido por una máquina de martillos normalizada funcionando en diferentes posiciones sobre el elemento considerado en el recinto emisor normalizado al área de absorción acústica equivalente de referencia (A) en el recinto receptor con $A_0=10 \text{ m}^2$. Se considera que la transmisión se produce sólo a través del elemento flanco especificado; por ejemplo en un suelo continuo.

$$L_{nf} = L_i + 10 \log \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (\text{dB}) \quad (6)$$

2.1.8 Índice de reducción acústica a ruido aéreo⁸

R. Diez veces el logaritmo decimal del cociente entre la potencia acústica W_1 , incidente sobre la muestra de ensayo, y la potencia acústica W_2 , transmitida a través de la muestra.

$$R = 10 \log \left(\frac{W_1}{W_2} \right) \quad (\text{dB}) \quad (7)$$

2.1.9 Índice de mejora de la reducción acústica⁹

Es la diferencia del índice de reducción acústica entre un elemento estructural básico con una capa adicional (por ejemplo un techo suspendido) y el elemento estructural básico. Esta magnitud se determina mediante el anexo D de la Norma EN 12354-1:2000.

2.1.10 Índice de reducción de vibraciones¹⁰

Esta magnitud está relacionada con la transmisión de potencia vibracional a través de una unión entre elementos estructurales, normalizada con objetivo de hacerla una magnitud invariante.

$$K_{ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} + 10 \log \left(\frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}} \right) \quad (\text{dB}) \quad (8)$$

$D_{v,ij}$: Diferencia del nivel de velocidad entre los elementos i y j en la unión, cuando se excita el elemento i .

$D_{v,ji}$: Diferencia del nivel de velocidad entre los elementos i y j en la unión, cuando se excita el elemento j .

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

L_{ij} : Es la longitud común de la unión entre los elementos i y j en metros

a_i : Es la longitud de absorción equivalente del elemento i en metros

La longitud de absorción equivalente viene dada por la siguiente expresión:¹¹

$$a = \frac{2.2\Pi S}{C_0 T_s} \sqrt{\frac{f_{ref}}{f}} \quad (m) \quad (9)$$

T_s : Tiempo de reverberación estructural del elemento i o j, en segundos

S : Área del elemento i o j, en metros cuadrados

f : Frecuencia central de la banda, en Hercios

f_{ref} : Frecuencia de referencia, $f_{ref} = 1000$ Hz

C_0 : Velocidad del sonido en aire, metros por Segundo

La magnitud K_{ij} debe determinarse según el Proyecto de Norma EN ISO 10848-1.

Para la obtención de ciertas constantes será necesaria información adicional referente a:

1. Densidad superficial m' , en kilogramos por metro cuadrado
2. Tipo de elementos
3. Material
4. Tipo de Unión

2.1.11 Transmisión directa¹²

Se debe a excitación por impacto y la radiación acústica de un elemento separador.

2.1.12 Transmisión estructural indirecta (por flancos)¹³

Transmisión de la energía acústica desde un elemento excitado en el recinto emisor hasta el recinto receptor por vía estructural en la construcción del edificio.

2.1.13 Diferencia de nivel de velocidad en la unión promediada en dirección¹⁴

Promedio de la diferencia de nivel de la unión entre el elemento i y el j.

$$D_{v,ij} = \frac{D_{v,ij} + D_{v,ji}}{2} \quad (dB) \quad (10)$$

2.1.14 Nivel de presión acústica de impactos normalizado por flancos¹⁵

Nivel de presión acústica promedio en el recinto receptor debido a una excitación del elemento i (forjado) por impacto en el recinto emisor y radiación acústica solo a través del elemento j en el recinto receptor, normalizado a un área de absorción equivalente de referencia de $A_0=10$ m². Se dividirán en modelos de **cálculo general** y modelos de **cálculo simplificado**.

2.1.14.1 Modelos de cálculo general

La potencia acústica radiada al recinto receptor proviene del ruido radiado por cada elemento estructural de ese recinto, Se supone que la vida de transmisión de cada recorrido es independiente y que los campos acústicos y vibratorios se comportan de forma estadística, de forma que el nivel de presión acústica de impactos se pueden obtener mediante la suma de la energía transmitida a través de cada uno de los recorridos

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Para recintos situados uno encima de otro, el nivel de presión acústica de impactos total L'_n se puede obtener mediante la suma de la energía transmitida a través de la cada uno de los recorridos.

Para recintos situados uno encima del otro, el nivel de presión acústica de impactos viene determinado por:¹⁶

$$L'_n = 10 \log \left(10^{\frac{L'_{n,d}}{10}} + \sum_{j=1}^n 10^{\frac{L_{n,ij}}{10}} \right) \quad (\text{dB}) \quad (11)$$

$L'_{n,d}$: Nivel de presión acústica de impactos normalizado debido a transmisión directa.

$L'_{n,ij}$: Nivel de presión acústica de impactos normalizado debido a transmisiones indirectas.

n : Número de elementos.

Para recintos situados uno junto a otro el nivel de presión sonora es:¹⁷

$$L'_n = 10 \log \sum_{j=1}^n 10^{\frac{L_{n,ij}}{10}} \quad (\text{dB}) \quad (12)$$

El modelo detallado calcula las características de la edificación en bandas de frecuencia, basado en datos acústicos de los elementos constructivos por bandas de frecuencia. Debe realizarse como mínimo, por bandas de octava desde 125 Hz hasta 2000 Hz o por bandas de tercio de octava desde 100 Hz hasta 3150 Hz.

2.1.14.2 Modelos de cálculo simplificado

Procedimiento de cálculo. La versión simplificada del modelo de cálculo predice el nivel de presión acústica ponderada de impactos normalizado a partir de los valores ponderados de los elementos involucrados, determinados según los procedimientos de ponderación de la Norma ISO 717-2:1996. Su aplicación es en recintos situados unos sobre el otro como un forjado básico homogéneo.¹⁸

$$L'_{n,w} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K \quad (\text{dB}) \quad (13)$$

$L'_{n,w}$: Nivel de presión acústica ponderado in situ.

K : Corrección para la transmisión acústica de impactos sobre construcciones de flancos homogéneos en decibelios.

ΔL_w : Reducción ponderada del nivel de presión acústica de impactos global de un recubrimiento de forjado.

$L_{n,w,eq}$: Nivel de presión acústica ponderado de impactos normalizado equivalente (considera el amortiguamiento de la estructura y el ruido por flancos).

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

2.2 Normativas de referencia

Para el caso que nos ocupa las normativas a aplicar son las siguientes:

UNE-EN 12354:2001

Especifica modelos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico, sobre la base de mediciones para la caracterización directa o indirecta a través de los elementos constructivos del edificio y métodos desarrollados teóricamente a partir de la propagación acústica a través de los medios estructurales.

Esta norma europea describe los principios del modelo de cálculo, enumera las magnitudes relevantes y define sus aplicaciones y restricciones.

UNE-EN ISO-7:1999

Esta parte de la Norma ISO-140 se especifica métodos de ensayo in situ para la medida de las propiedades de aislamiento al ruido de impactos de suelos de edificios mediante el uso de una máquina de impactos normalizada.

Estos resultados obtenidos se puedan utilizar para comparar las propiedades de aislamiento al ruido de impactos de suelos y para comparar el aislamiento acústico a ruidos de impactos aparentes de suelos con respecto a unos requisitos especificados.

UNE-EN 717:1997

Define magnitudes globales para el aislamiento a ruidos de impactos en edificios y de forjados.

El método para la determinación de esas magnitudes a partir de los resultados de medición realizados en bandas de tercio de octava, de acuerdo a las Normas Internacionales ISO-6 en ISO-140-7 y en bandas de octava de acuerdo con esta opción Norma Internacional ISO-10-7 para mediciones in situ solamente.

Define magnitudes globales para la reducción del ruido de los impactos de cubiertas de suelos y en suelos flotantes a partir de los resultados de mediciones conforme a las Normas Internacionales ISO-140-8.

Las magnitudes globales conforme a la norma ISO-717-2 pretenden clasificar el aislamiento acústico y simplificar la formulación de los requisitos acústicos en los códigos de edificación.

3. PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

3.1 Normativa de ensayo

El siguiente extracto nos delimita la normativa de ensayo para el ruido de impacto¹⁹. En él se detallan los pasos a seguir para el trabajo de campo con el test al ruido de impacto. Citando textualmente:

“[...] Generación de campo acústico:

- La máquina debe ser colocada en 4 posiciones distintas distribuidas de forma aleatoria.***
- La distancia a los bordes del suelo debe ser al menos 0.5 m.***
- Si los suelos son anisótropos (con nervaduras, vigas, etc.) puede ser necesario más posiciones, la línea de la cabezas deben formar 45°.***
- Los niveles de presión sonora puede mostrar dependencia temporal. En tal caso no debería comenzarse hasta alcanzar nivel de ruidos estacionario. Si no se alcanza en 5 minutos, las mediciones deberán realizarse en un tiempo definido, dicho periodo de medición debe registrarse.***
- Si los revestimientos son blandos la maquina debe cumplir los requisitos especiales siguen el anexo A.***

Medición del nivel ruido impactos.

Posiciones:

- 0.7 m entre posiciones del micrófono.***
- 0.5 m entre cualquier posición micrófono y los bordes de la sala o difusores.***
- 1 m entre cualquier posición del micrófono y el suelo superior excitado por maquina impactos.***

Posiciones micrófono fijas

- Mínimo 4 posiciones fijas (repartidas por todo el espacio permitiendo en la sala de medida)***

Posiciones micrófono móvil

- Radio de barrido al menos 0.7 m***
- Inclinado para abarcar una gran proporción de espacio permitido. No se encontrará en ningún plano con un ángulo de inclinación menor 10° con respecto a cualquier superficie. El periodo no debe ser inferior a 15 segundos***

Medición

- Posición micrófono fijas.***
- El número mínimo de medidas con un micrófono fijo es 6***
- Posición micrófono móvil***
- El número mino de medidas es 4***

Tiempo de promediado

Para cada posición individual de micrófono el tiempo de promediado deberá ser de al menos 6 segundos por cada banda de frecuencia con frecuencias centrales por debajo de los 400 Hz. Para bandas de frecuencias centrales superiores, se permite disminuir el tiempo a no menos de 4 segundos. Utilizando un micrófono móvil el tiempo de promediado deberá cubrir un número entero de vueltas y debería ser de al menos 30 segundos.

Rango de frecuencia de las mediciones

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

El nivel de presión sonora debe ser medido utilizando filtros de tercio de octava. Como información adicional y obtener resultados comparables a la medición en laboratorio se recomienda medir en tercio de octava en 4000 y 5000 Hz

Medición tiempo reverberación y evaluación

A: Área absorción equivalente (m^2)

V: Volumen

T=tiempo de reverberación

Se inicia la evaluación de la reverberación 0,1 s después de que la fuente sonora sea desconectada.

El rango de caída no debe ser ni inferior a 20 dB ni tan grande que no se pueda aproximar a línea recta, el final al menos 10 dB sobre el nivel de ruido.

El número mínimo es de 6 caídas (al menos 1 posición de altavoz y 3 posiciones de micrófono).

Con micrófonos móviles el tiempo de vuelta no debe ser inferior a 30 segundos.

Correcciones por ruido de fondo.

Mediciones de ruido de fondo para asegurar que las observaciones en la sala receptora no están afectadas por ruidos ajenos tales como ruidos del exterior de los recintos ensayos o ruido eléctrico, en esta última condición se reemplaza por un micro inerte.

El nivel de ruidos de fondo deberá ser al menos 6 dB (y preferiblemente más de 10 dB) inferior al nivel combinado de la señal y el ruido de fondo. Si la diferencia de niveles es inferior a 10 dB pero superior a 6 dB, se calcula las correcciones al nivel de la señal según la ecuación [...]"

Extraído de la normativa ISO-140-7 en sus páginas 8 y 9. El procedimiento se explicara en el punto 3.2.3.

3.2 Descripción del experimento

Nos ocuparemos de tres puntos, localización del experimento, equipos utilizados en las mediciones para la adquisición de información, y la descripción de cómo fue llevado a cabo.

3.2.1 Localización

El experimento fue realizado en la Escuela de Ingenieros de Sevilla (CAMINO DE LOS DESCUBRIMIENTOS, S/N.- ISLA CARTUJA C.P: 41092), en el sistema formado por las aulas 005 y 105 las cuales se encuentran superpuestas respectivamente.

Dicho experimento fue realizado durante un domingo para evitar posibles perturbaciones acústicas debidas al trasiego de estudiantes y profesores.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

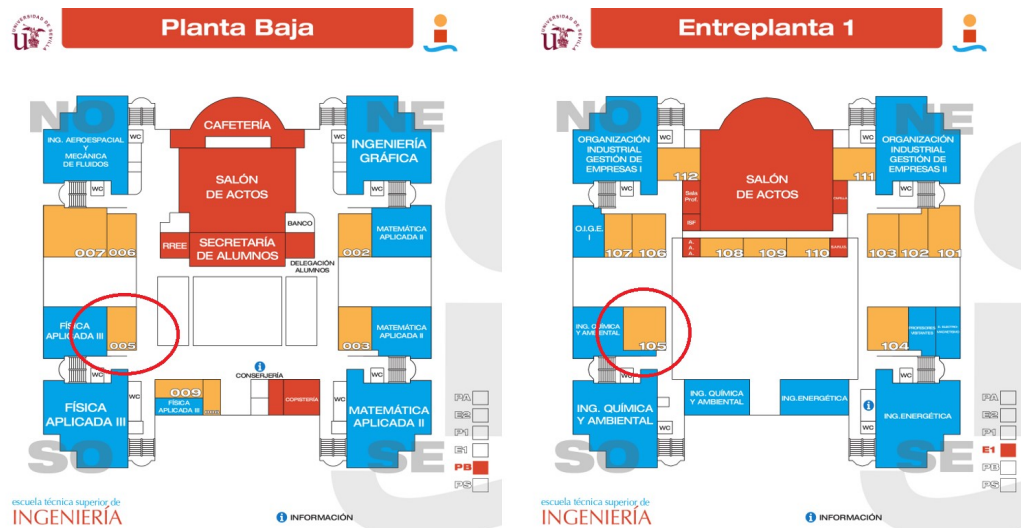


Figura 1.Plano general de la Escuela de Ingenieros.



Figura 2. Aulas 005 y 105.

3.2.2 Equipos

Symphonie y micrófonos

Symphonie marca 0,1 dB con un par de transductores (micrófonos en nuestro caso), conectados a una unidad de adquisición que transfiere los datos a una base de datos instalada en un ordenador. Dicho equipo graba la señal de audio, mide el nivel de ruido (sonómetro integrado) y muestra el aspecto en tiempo realizados.

Software

El **software** utilizado es el paquete libre **dBATI32**, el cual está capacitado para calcular el aislamiento acústico según las normas anteriormente descritas. Dicho software nos dará una serie de informes acústicos necesarios para el proyecto.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño



Figura 3. Symphonie conectado

Máquina de impactos

La cual según las normas anteriores estará situada en las distintas posiciones que se plantean en la misma. Genera un ruido constante de ruidos. Un motor eleva constantemente un martillo que golpe el suelo y genera ruido.



Figura 4. Máquina de impactos en distintos puntos



Figura 5. Máquina de impactos en funcionamiento

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Especificaciones de diseño del equipo²⁰.

1. Cinco martillos por hilera.
2. Distancia entre ejes de martillos vecinos (10 $\pm$ 3) mm. La distancia entre el centro de los soportes de la máquina de impactos y las líneas centrales de martillos.
3. La parte del martillo que golpea el suelo debe ser un cilindro con un diámetro de 3 $\pm$ 2 mm.
4. La superficie de impacto debe ser acero endurecido y esférica con un radio de curvatura de (50 $\pm$ 100)mm.
5. El momento de cada martillo deber ser igual a una masa de 50g que cae libremente desde una altura de 4mm con unos limites de tolerancia para el momento de $\pm$ 5%. Al tener en cuenta la fricción en la guía del martillo, hay que asegurar también la velocidad del mismo, por lo tanto la masa del mismo ser (50 $\pm$ 12) g para una velocidad de impacto que debería ser de 0.033 m/s, para que esta velocidad se cumpla es condición que se cumpla que la masa del martillo sea de (50 $\pm$ 6) g.
6. La dirección de caída del martillo debe ser perpendicular a suelo con un margen de error de $\pm$ 0.5.

Especificaciones de funcionamiento:

1. La maquina debe ser autopropulsada para evitar interferencias.
2. El tiempo medio entre impactos debe ser (10 $\pm$ 5) ms.
3. El tiempo entre impactos sucesivos (10 $\pm$ 2) ms.

3.2.3 Procedimiento de obtención de datos

La **máquina de impactos se sitúa en el recinto superior**, en las **distintas posiciones** que dicta **la norma**, y se acciona el equipo. Al mismo tiempo vez en el **recinto inferior se toman los valores experimentales** en distintos puntos con el micrófono aleatoriamente.

Posteriormente se estudia la situación inversa, con las mismas condiciones anteriormente descritas.

Un parámetro muy importante para la obtención de datos es el **tiempo de reverberación**. Dicho tiempo se obtendrá en cada recinto por separado generando un ruido continuado que cesa repentinamente (palmadas, explosión de globos, etc.) y midiéndose el tiempo de caída de 60 dB o cuando el ruido se estabilice.

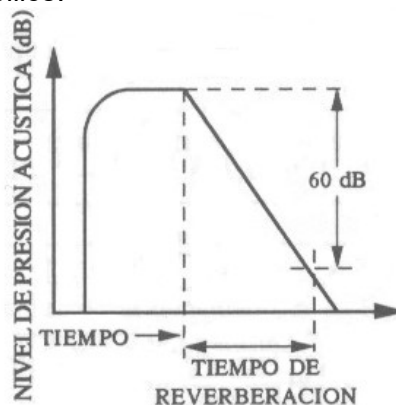


Figura 6. Tiempo de reverberación²¹

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

En nuestro caso al ser una medida de muy difícil determinación se utilizó valores bibliográficos, en los cuales poseía una fuente sonora omnidireccional lo que le permitió obtener valores precisos.

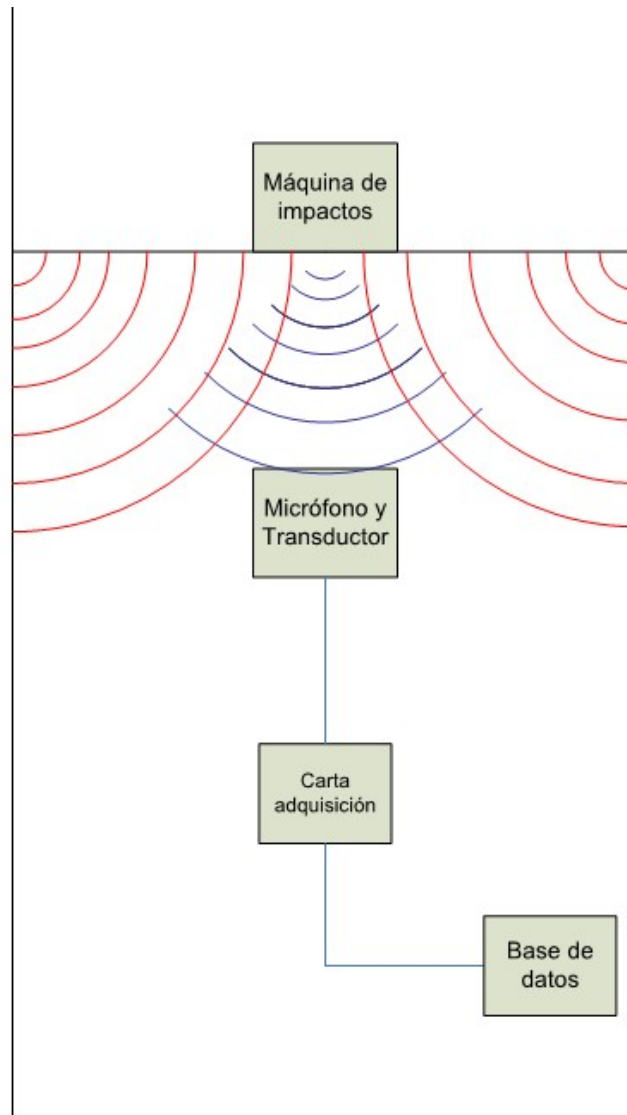


Figura 7. Esquema del experimento

En la imagen podemos ver el primer experimento donde generamos el ruido en el suelo del aula superior (105). El equipo de recepción, transmisión y base de datos se encuentra en el aula inferior (005) La localización de la maquina de impactos y del micrófono cambiara a lo largo del experimento y será explicado en el punto 4.2.

4. OBTENCION DE DATOS EXPERIMENTALES

Para el cumplimiento de la norma y la validación de las ecuaciones de Santos y Mateus, es necesario hallar una serie de magnitudes derivadas de las obtenidas primeramente por el programa **DBBATI32**, como puede verse en el diagrama de la figura 8.

L' (**Nivel de presión sonora**) será obtenido en campo con el procedimiento descrito en el apartado anterior.

La aplicación de la normativa **UNE-EN ISO 140-7**, aplicándose a los datos obtenidos in situ (L'), nos irá dando los diferentes valores de L'_{nT} (**Nivel de presión acústica normalizado**)

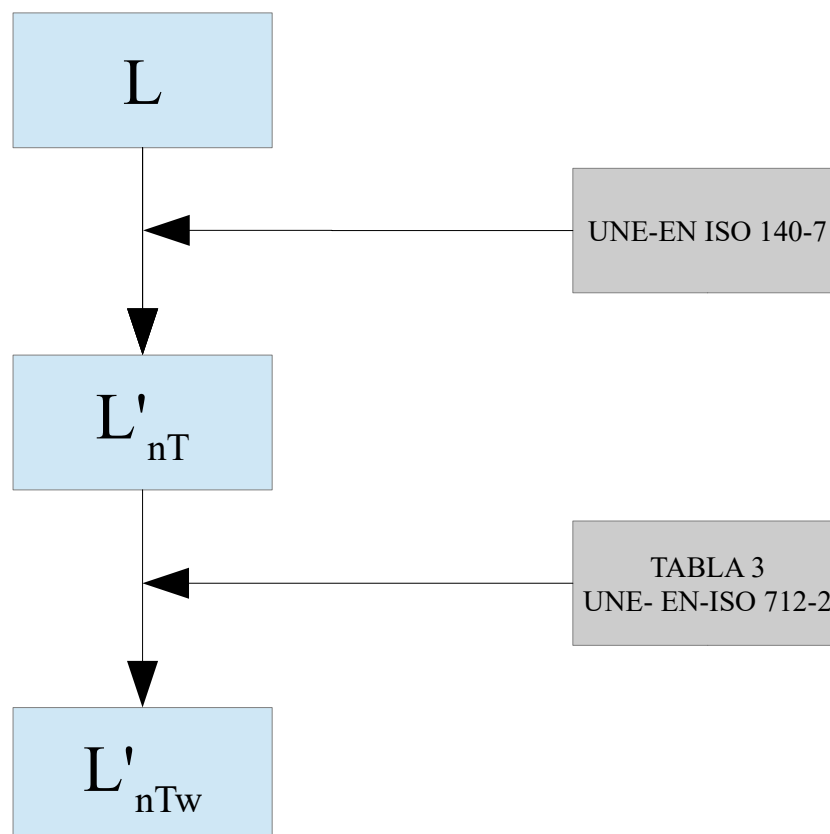


Figura 8. Procedimiento para la obtención de L'_{nTw}

Una vez obtenido L'_{nT} , utilizaremos las tablas de la normativa **UNE-EN-ISO 712-2** e iremos obteniendo diferentes $L'_{nT,w}$ (**Nivel de presión acústica normalizado ponderado**)

Aun así y como paso previo es necesario hallar dos magnitudes accesorias como son el **tiempo de reverberación** y el **volumen de los recintos**. Todos estos puntos serán desarrollados en los siguientes epígrafes.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

4.1 Obtención de datos (I).Tiempo de reverberación y volumen de recintos.

Como paso previo para obtener los niveles de presión sonora en sus distintas variantes es necesario obtener los tiempos de reverberación y volumen de los recintos como declara la normativa.

El **tiempo de reverberación** se define como el necesario para dejar de recibir el ruido directo de una fuente sonora al cese de esta y sus reflexiones.

De forma técnica se puede considerar el tiempo de reverberación como el necesario para una caída de 60 dB al cese del ruido. Se mide en segundos (s)

Como **volumen de recinto** se considera el volumen de espacio libre que se encuentre dentro de los recintos, eliminando estructuras que no sean fijas (mesas, muebles, equipos eléctricos, etc.). Se mide en metros cúbicos (m^3).

4.1.1 Tiempo de reverberación

Se obtiene T_R (s) por dos métodos, experimentalmente y mediante datos bibliográficos, para ellos dividiremos el apartado en los dos recintos a estudiar.

Aula 005

A. Experimentalmente.

Obtener el tiempo de reverberación fue extremadamente difícil debido al escaso tiempo que se disponía y a las características propias de la medida.

Aun así se pudo hallar una medida de tiempo de reverberación como dicta la norma.

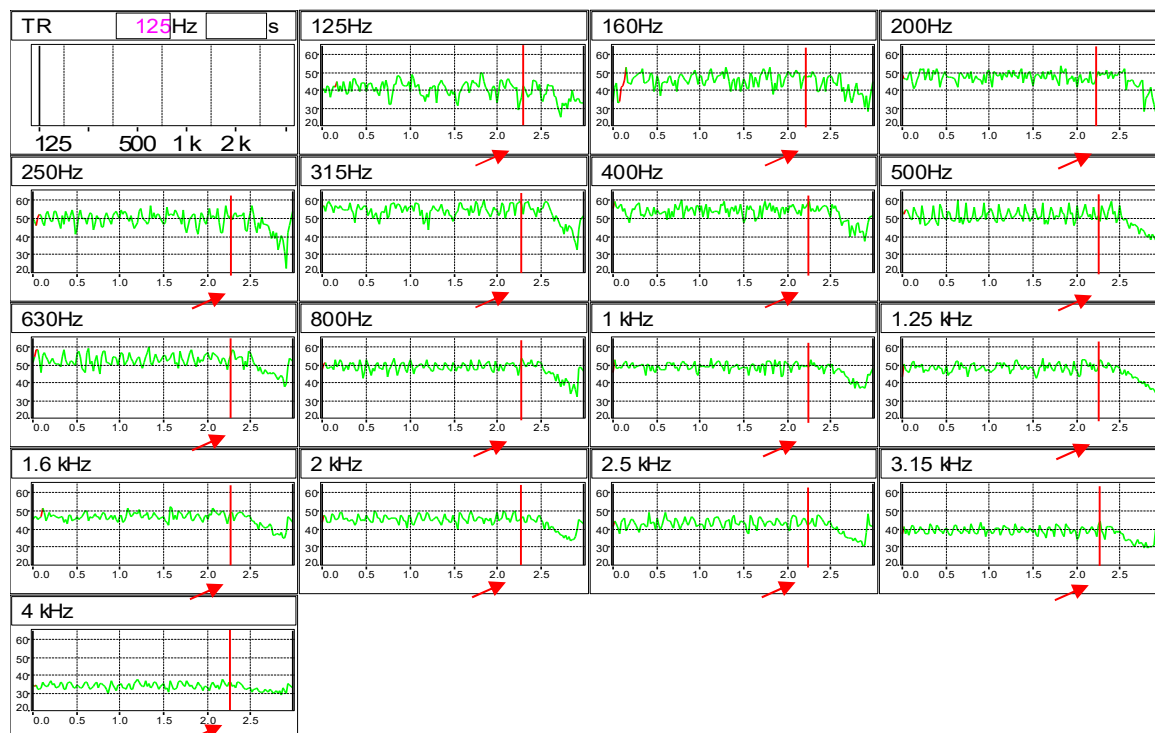


Tabla 1. T_R experimental para la sala 005

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

La línea vertical roja indica el momento en el que empieza a caer. El tiempo de caída es de entre 0.6 segundos y 0.7 segundos.

B. Bibliografía

En el Proyecto Fin de Carrera: *“Estudio del cumplimiento del documento de protección contra el ruido del código técnico de edificación del edificio de la escuela superior de ingenieros de Sevilla”* (Hurtado, 2011), podemos encontrar el dato de tiempo de referencia para nuestra sala de estudio de 0.68 segundos^{22,23}.

Tomando un valor de compromiso entre ambas medidas se puede concluir que el **tiempo de reverberación para el Aula 005 es de 0.7 segundos**.

Aula 105

A. Experimentalmente.

Desgraciadamente las medidas no resultaron con datos coherentes y por falta de tiempo , hubo que abstenerse de obtener datos experimentales del tiempo de reverberación.

B. Bibliografía.

En el Proyecto Fin de Carrera: *“Acondicionamiento acústico del aula 105 de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla”* (López, 2008)⁷ se realizó un estudio acústico de la sala 105. Al ser un proyecto tan extenso y preciso en la toma de datos concluiremos que los mismos son correctos, el valor en el cual giran los valores obtenidos son 2 segundos por lo cual se tomara este valor como referencia.

Por lo tanto podemos asegurar que el **tiempo de reverberación para el aula para el aula 105 es de 2 segundos**.

4.1.2 Volumen de recintos

Las dimensiones de ambos recintos son las siguientes^{24,25}:

Sala 105 (Primera planta)

Altura máx.	3.02 m	Área total	502.7 m ²
Anchura máx.	11.99 m	Volumen	492 m ³
Longitud máx.	13.86 m		

Sala 005 (Planta baja)

Altura máx.	2.65 m	Área total	379.8 m ²
Anchura máx.	11.99 m	Volumen	244.45 m ³
Longitud máx.	7.7 m		

Tabla 2. Volumen de recintos

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

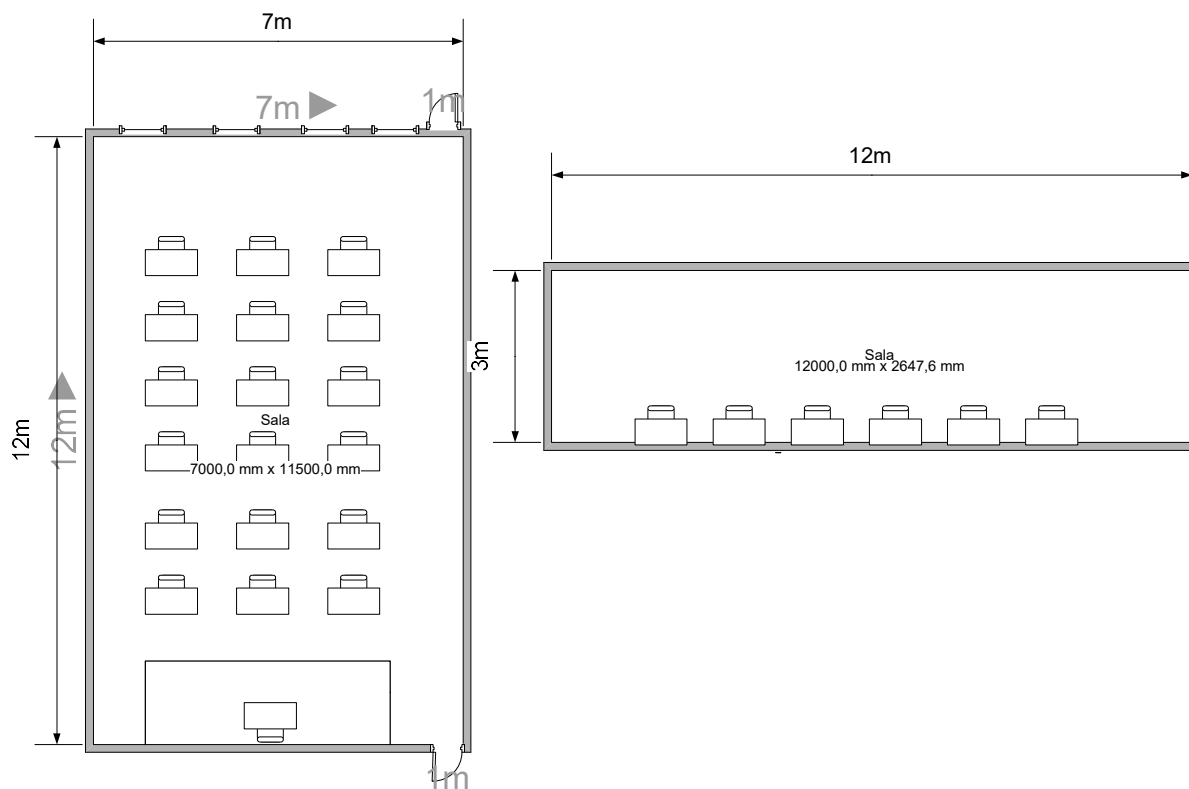


Figura 9. Croquis Aula 105

Para el volumen del **Aula 105** el valor calculado es: **492.00 m3**.

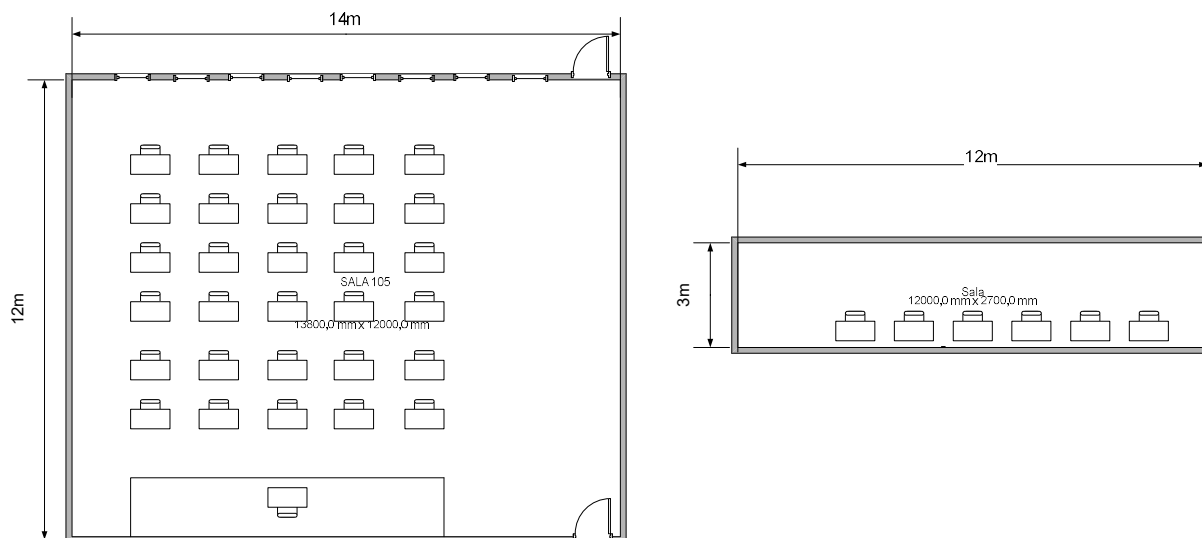


Figura 10. Croquis Aula 005.

Para el volumen del **Aula 005** el valor calculado es: **244.45 m3**.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

4.2 Obtención de datos (II). Nivel de presión acústica normalizado/estandarizado. L'_n , L'_{nT} respectivamente

Una vez que se ha obtenido los tiempos de reverberación y ambos volúmenes, es momento de pasar a los niveles de presión acústica normalizados y estandarizados.

Mostraremos **un ejemplo ilustrativo**.

1. Obtenemos L' de nuestra medición en campo:
 $L'=60.2$ dB
2. Calculamos usando la siguiente formula el valor de L'_{nT} :

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log\left(\frac{T}{T_0}\right) \quad (\text{dB}) \quad (14)$$

$$L'_{nT} = 60.2 - 10 \log\left(\frac{0.7}{0.5}\right) \quad (\text{dB}) \quad (15)$$

3. Obtenemos el valor:
 $L'_{nT}=63$ dB
4. Obtenemos usando la siguiente formula el valor de L'_n :

$$L'_{nT} = L'_n - 10 \log(0.032V) \quad (\text{dB}) \quad (16)$$

$$58.73 = L'_n - 10 \log(0.032 * 244.45) \quad (\text{dB}) \quad (17)$$

$$L'_n=67.5 \text{ dB}$$

Todos los cálculos son adjuntados en el anexo 9.2. El anterior ejemplo solo es una minúscula muestra de la matriz de campo usada.

4.3 Obtención datos (III). Nivel de presión acústica normalizado/estandarizado ponderado. $L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ respectivamente.

A partir de los niveles de presión sonora normalizada de los puntos anteriores y aplicando la normativa UNE-EN-ISO 7172, se consiguen los niveles acústicos ponderados y estandarizados $L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$.

Conceptualmente ambas medidas expresan el aislamiento acústico de suelos ante el ruido de impacto, ensayado en un suelo de referencia, en recintos superpuestos. Cualitativamente se puede concluir que a mayor L'_n o el $L'_{nT,w}$ el aislamiento en recintos superpuestos, ya sea en horizontal o vertical, es correlacionado con un peor aislamiento acústico del mismo. Este punto se explica con detalle en el apartado 5.1 dedicado al cumplimiento de las norma 717-2.

Todos los datos y cálculos referentes a este punto pueden encontrarse en Anexo 9.4. Además del algoritmo de cálculo. El concepto será desarrollado más extensamente en puntos posteriores porque van íntimamente ligados a la idea central de PFC.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

4.4 Nomenclatura de los datos obtenidos

Se dividen en los siguientes grupos.

Grupo A: Datos de ruido ascendente (abajo-arriba). Son denominados como datos Alfa.

Grupo B: Datos de ruido descendente (arriba-abajo). Son denominados como datos Bravo. Acompañando a estos datos aparece un código alfanumérico.

X	Posición en ruido ascendente
Y	Ordinal en ruido ascendente
X'	Posición en ruido descendente
Y'	Ordinal en ruido descendente
A	“Sin letra” Nivel presión de ruido de impacto L'_i
	N Nivel de presión de ruido de impactos normalizado L'_n
	nT Nivel de presión de ruido e impactos estandarizado L'_{nT}

Tabla 3. Códigos alfanuméricos de niveles de presión sonora

Ejemplos:

Alfa_2_1_nT: Nivel de presión sonora de ruido de impactos, medida 1ª de la posición 2 de la máquina de impactos en ruido ascendente.

Bravo_1_4: Nivel de presión de ruido de impactos, medida 4ª de la posición 1 de la máquina de impactos en ruido descendente.

Alfa_3_4: Nivel de presión de ruido de impactos, medida 4ª de la posición 2 de la máquina de impactos en ruido descendente.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

5. ESTUDIO PREVIO CUALITATIVO AL RUIDO POR IMPACTO

Los recintos superpuestos de estudio presentan unas características acústicas específicas a cada uno de las aulas, y comunes entre sí . El estudio previo cualitativo facilitará la comprensión de los puntos posteriores correspondientes a normativa y a validación de las ecuaciones de los autores.

El ruido que se mide en el recinto es el descendente, es decir la máquina de impactos se encuentra en el recinto superior, el aula 105, y se mide en la inferior, la 005. Esta es la forma clásica de medición y es la que aparece referida en todas las normas. Son la serie de datos obtenidos denominados “**Alfa**” en este proyecto.

Posteriormente se hace en sentido inverso para el ruido ascendente, llamados datos “**Bravo**”. En el aula citada se realizó **cuatro tandas de medidas, 3 de ellas en banda de tercio de octava y una en banda de octava**. Cada una de ellas con sus tres magnitudes correspondientes L' , L'_n , L'_{nT} . Se tomara L'_{nT} como valor de referencia para el resto del proyecto al ser usado con mayor asiduidad en la normativa. Cuando se use otro valor quedara citado expresamente.

5.1 Ruido descendente

La máquina de impactos está situada en el recinto superior en el aula 105 y se mide el ruido a impacto en la inferior, la sala 005.

Como se expuso en puntos anteriores los datos son tomados en una serie de medidas en distintos puntos, como puede verse en las siguientes gráficas, del cual tomaremos el más representativo de cada familia de valores, el resto de valores se encuentran en el anexo 9.2.

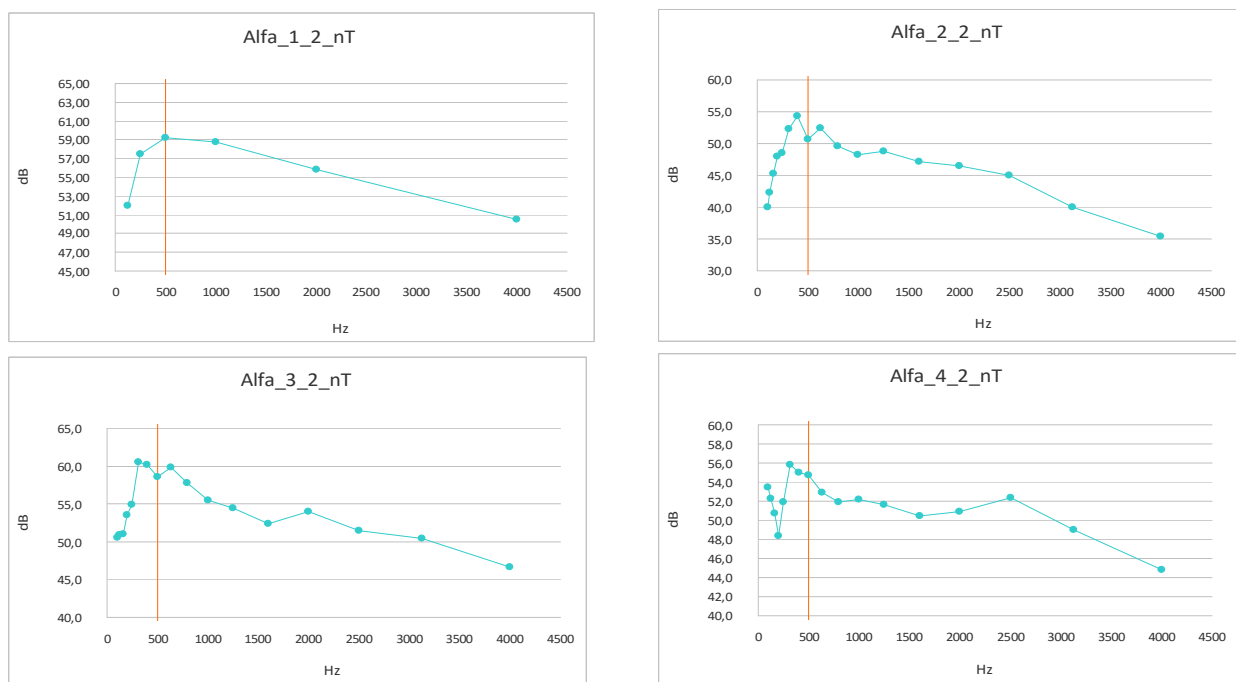


Figura 11. Ejemplos de L'_{nT} a ruido descendente

Puede verse varias zonas diferenciadas comunes en cada una de las gráficas.

1. Una primera zona de subida y posterior bajada de alrededor de 5 dB. Esto no ocurre en las medidas de octava debido principalmente a la falta de precisión.

En los datos de la familia Alfa_4 ocurre a la inversa, una caída y posterior subida progresiva al ir aumentando la frecuencia del espectro. Finalmente todos los valores se encuentran muy próximos en el punto de los 500 Hz, entre 55-60 dB.

2. Una segunda zona donde la pendiente desciende unos decibelios para volver a subir posteriormente levemente con la misma pendiente de descenso, todas estas tendencias se dan en el intervalo entre 500 y 2500 Hz.

3. Una última zona de descenso distinta de la anterior donde la pendiente cambia siendo más pronunciada.

Si vemos todos los espectros en una única gráfica:

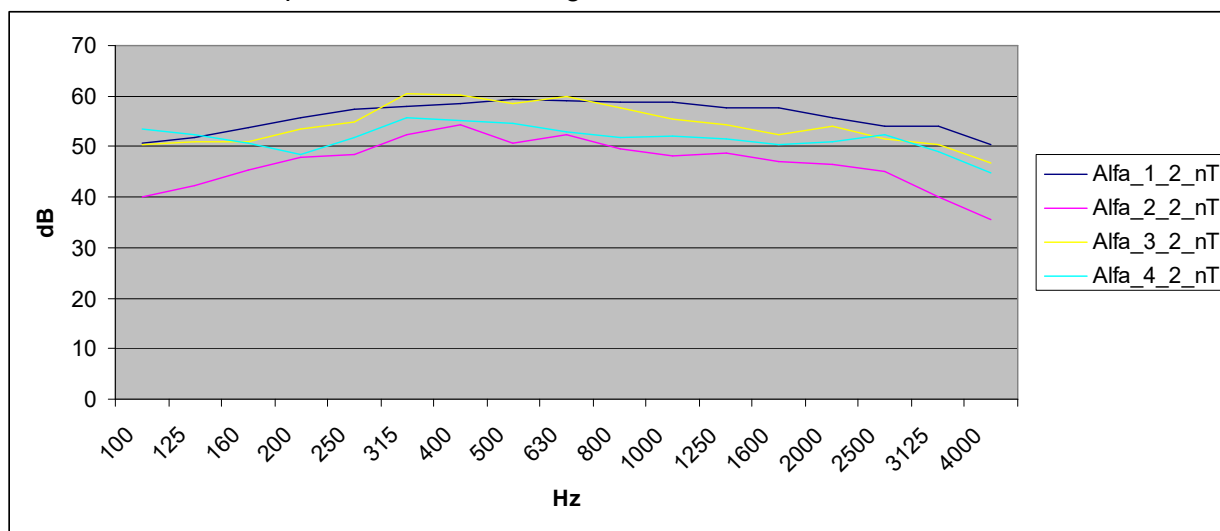


Figura 12. Grupo de datos Alfa

Como puede verse las similitudes entre los datos Alfa 2_2 y Alfa 3_2 son claras. Menos claro se ve entre Alfa 4_2 y Alfa 1_2, esto es debido a que la primera es en banda de tercio de octava y la segunda en octava reconvertida en esta gráfica en tercio de octava, aun así se puede vislumbrar una cierta similitud e incluso comparten valores comunes.

De esta forma se puede ver claramente que el espectro varía según la posición donde tomemos la medida, pero que aun así hay ciertas características comunes para puntos de medida que se encuentren próximos entre sí, en este caso los puntos Alfa_2_2 y Alfa_3_2 fueron tomados al fondo de la sala próximos a las ventanas, mientras que Alfa 1_2 y Alfa_1_4 fueron realizadas a la entrada junto a la tarima y la pizarra.

5.2 Ruido ascendente

El procedimiento es el mismo que para el ruido descendente, tomaremos una serie de valores representativos de cada conjunto de medidas las cuales aparecen en las gráficas siguientes. (Recuérdese que un conjunto de medidas o familia de datos es el conjunto de medidas tomadas en un punto espacial del aula).

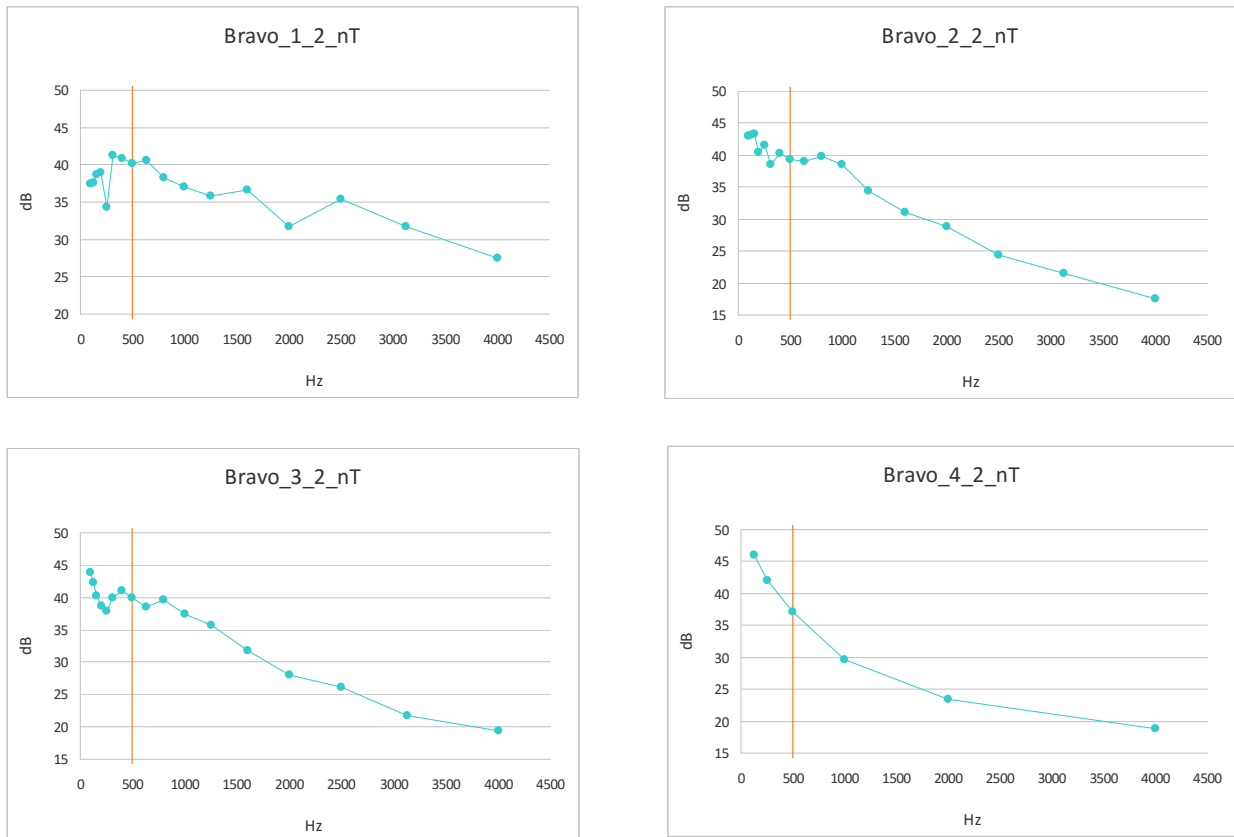


Figura 13. Ejemplo L'_{nT} a ruido ascendente

Como puede verse, las zonas son las mismas que el ruido descendente:

1. Una primera parte de descenso de los decibelios hasta llegar a 500 Hz, el cual se reproduce en todas las familias de datos.
2. Un decrecimiento en el rango de entre los 500 a los 2000 Hz en la mayoría de los puntos.
3. A partir de los 2000 Hz se produce un cambio de pendiente en dicho decrecimiento.

Si vemos todos los puntos en una misma gráfica.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

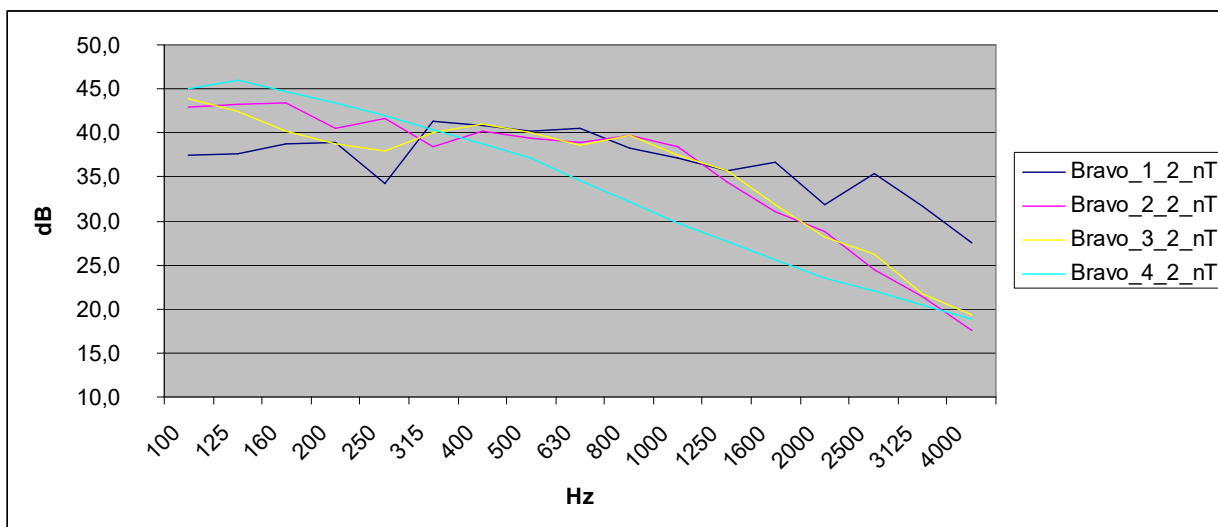


Figura 14. Grupo de datos Bravo

Observamos que se repiten los patrones que había con el ruido descendente, los valores Bravo_2_2 y Bravo_3_2 guardan incluso más similitud que en el caso anterior, llegando a ser a partir de frecuencias intermedias coincidentes en sus valores. La otra pareja de datos guarda también cierta correlación, la cual es menos acentuada debida principalmente a la menor precisión de una de las medidas la cual es de banda de octava.

5.3 Comparación del Ruido ascendente y descendente

Comparando los pares de valores con similitudes en su espectro que se vieron en los puntos anteriores, obtenemos las siguientes gráficas.

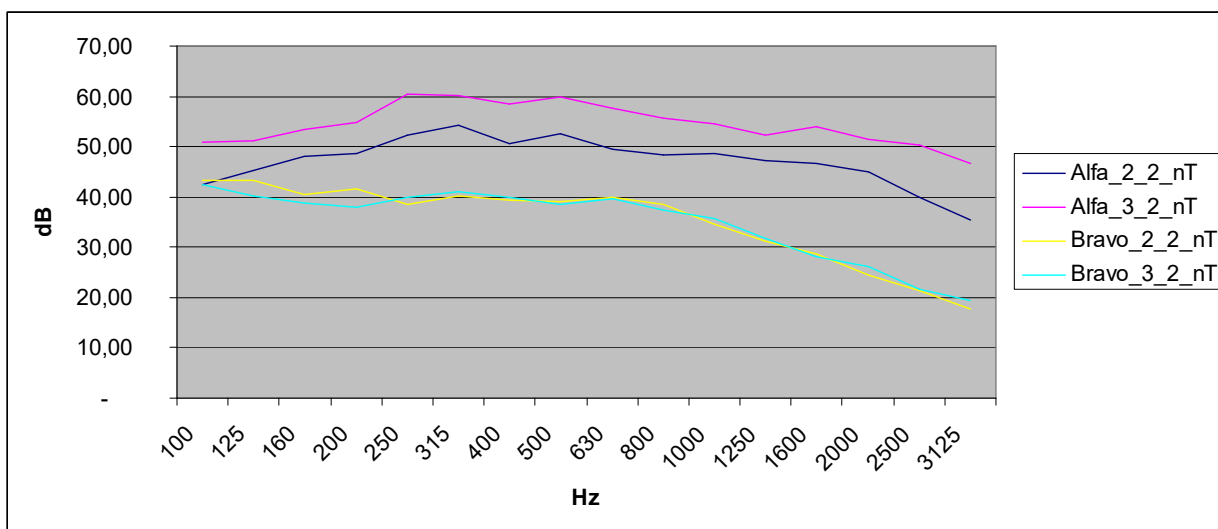


Figura 15. Comparación de datos Alfa y Bravo 1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

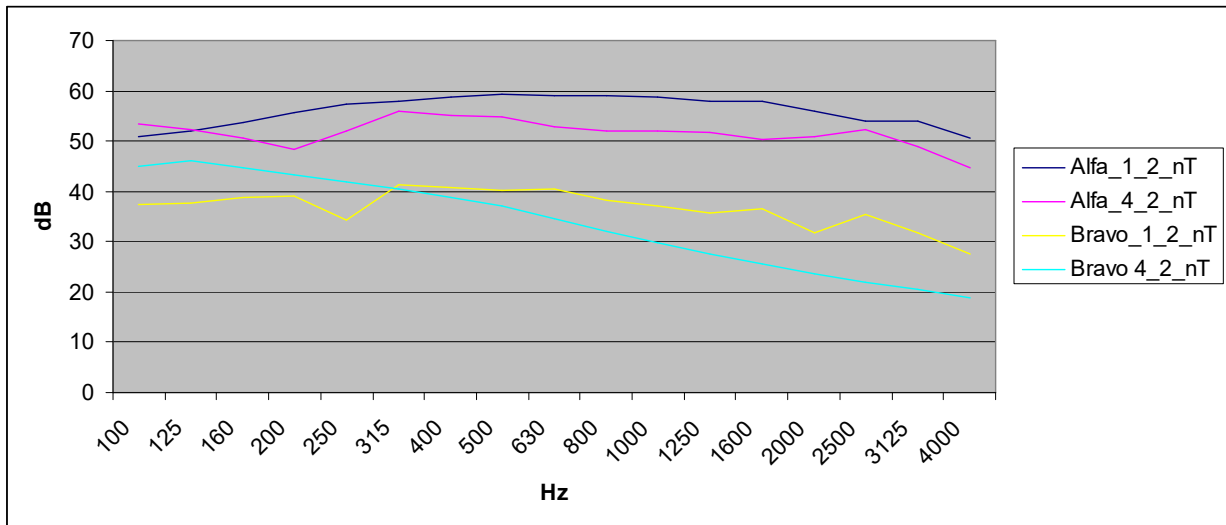


Figura 16.Comparación de datos Alfa y Bravo 2

De ellas se puede concluir, como desarrollo de los puntos anteriores:

1. Los niveles de presión sonora varían dependiendo del punto de medida, y en menor medida de la posición del micrófono en ese lugar.
2. Los niveles de presión sonora son mayores al ruido es descendente, que a la inversa.
3. Las posiciones de medidas perpendiculares entre sí en cada recinto presentan características comunes.
4. Los puntos de medidas próximos entre sí en el mismo recinto presenta similitudes en sus propiedades.
5. Los niveles de presión sonora son similares en ambos sentidos del ruido para bajas frecuencias, al aumentar la frecuencia la diferencia entre ambos aumenta.

Estas conclusiones serán de gran utilidad en posteriores partes del proyecto, principalmente para la comprobación de los modelos de Mateus y Santos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA 717-2 y DB-HR

La norma ISO-717-2 nos proporciona métodos normalizados para cuantificar el aislamiento acústico ascendente en función de la frecuencia y caracterizar las propiedades del mismo. Esta norma queda cerrada por otras normativas, la UNE-EN-12354 y la ISO-140-7. Estos métodos citados nos darán los valores de niveles de presión sonora ponderados en sus diferentes variantes ($L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$) en el caso de ruido por impacto.

Como aclaración, la ISO-717-2 sólo es aplicable para el ruido descendente (máquina de impactos en el recinto superior, micrófono en el inferior), además es requisito indispensable para la validación de los límites de presión sonora de impacto de la DB-HR y es necesario para la validación de los modelos de Mateus y Santos.

La DB-HR es la guía de aplicación de la protección frente al ruido del código técnico de edificación. En ella encontramos la legislación referente a límites de niveles sonoros en recintos y a los tipos que aplica.

Ambos documentos nos darán un conocimiento preciso, en referencia a la normativa actualmente vigente, de los recintos de nuestro estudio.

6.1 Cumplimiento de la normativa 717-2

Existen dos métodos para la verificación del cumplimiento de la normativa 717-2.

Uno será mediante el software disponible en la web del Ministerio de Fomento, el cual mediante métodos analíticos nos da los datos referidos al comportamiento del recinto al impacto.

En un segundo punto se aplicará el método recogido en la ISO-717-2 utilizando medidas in situ, el cual producirá una serie de resultados experimentales más fiables.

Junto a lo anterior, la norma ISO-140-7 incluye una serie de requisitos que debe cumplir el ensayo de ruido por impacto. Los requisitos son los siguientes:

- 1.- Una referencia a la norma ISO-140-7.
- 2.- El nombre de la organización que ha realizado las mediciones.
- 3.- El nombre y la dirección de la organización o persona que ordene el ensayo.
- 4.- La fecha del ensayo.
- 5.- La descripción e identificación de la edificación y de la disposición de ensayo.
- 6.- El volumen del recinto receptor.
- 7.- El nivel de ruido de impactos normalizado (L'_n) o el nivel de ruido de impactos estandarizado (L'_{nT}) en función de la frecuencia, lo que sea apropiado.
- 8.- Breve descripción de los detalles del procedimiento y del equipo.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.- Indicaciones de los resultados que deben ser tomados como límites de la medida. Éstos deberán ser dados como L'_n o L'_{nT} (dB). Esto se deberá aplicar si el nivel de presión sonora relevante en cualquier banda no es medible a causa del ruido de fondo (acústico o eléctrico)

10.- Las transmisiones indirectas (si se han medido) de la misma forma que L'_n ; deberá indicarse tan claramente como sea posible que parte o partes del sonido transmitido están incluidos en la medida de las transmisiones indirectas.

A. Mediante **software**

El cumplimiento de la norma 717 y el DB-HR puede validarse simultáneamente con el software “Herramienta oficial del cálculo de DB-HR del CTE” desarrollado por el Ministerio de Fomento. Al ser una simulación del comportamiento del recinto frente al ruido por impacto solo obtendremos una idea teórica del mismo.

Por medio los datos constructivos^{26,27} y considerando las dos configuraciones entre las cuales se encuentran nuestros recintos de estudio, se elaboraron un par de informes que se adjuntan en el anexo 9.3.

B. Mediante **ensayo**:

La norma nos da un método para obtener los valores experimentalmente “in situ”, para ello se sigue el siguiente procedimiento descrito en la norma:

“[...] Magnitud global para la valoración del aislamiento a ruidos de impactos derivadas de mediciones en bandas de octava. Es el valor en decibelios a 500 Hz, de la curva de referencia ajustada a los valores experimentales según el método especificado en la parte de la norma correspondiente ISO-717 disminuida en 5 dB.

Magnitud global para la valoración del aislamiento a ruidos de impactos derivados de mediciones en bandas de tercio de octava. Es el valor en decibelios a 500 Hz de la curva de referencia ajustan a los valores experimentales según el método especificado en la parte de la norma correspondiente ISO-717 [...].

[...]Mediciones en banda de octava. Para valorar los resultados de medición de L_n , L'_n , o L'_{nT} en bandas de octava (con una cifra decimal significativa), con precisión de 0,1 dB, se desplaza la curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva de medida hasta que la suma de desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor que 10 dB.

Mediciones en banda de tercio de octava. Para valorar los resultados de medición de L_n , L'_n , o L'_{nT} en bandas de tercio de octava (con una cifra decimal significativa), con precisión de 0,1 dB, se desplaza la curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva de medida hasta que la suma de desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor que 32 dB.

Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el resultado de la medición supera e valor de referencia Solo se considera desviaciones desfavorables [...].

Extraído de la normativa ISO-717-2 en sus páginas 6 y 9.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

En nuestro caso para $L'_{nT,w}$, necesario para verificar el cumplimiento de normativa, se obtienen, gráficas como la de la figura 17. El resto de gráficas de ensayo se encuentra en el anexo 4.

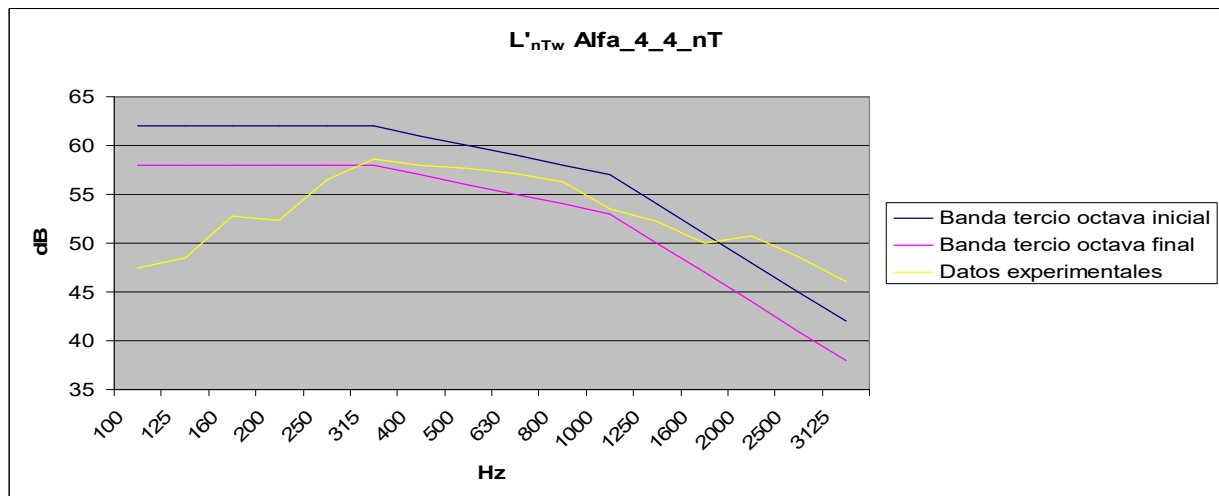


Figura 17. Ejemplo de ensayo de impacto según la norma ISO-717-2

En la tabla 4 podemos ver los valores experimentales obtenidos para $L'_{nT,w}$ para los diferentes puntos de ensayo.

P.Medida	$L'_{nT,w}$ (dB)
Alfa 1 1	58
Alfa 1 2	57
Alfa 1 3	57
Alfa 1 4	57

P.Medida	$L'_{nT,w}$ (dB)
Alfa 2 1	50
Alfa 2 2	51
Alfa 2 3	50
Alfa 2 4	51
Alfa 2 5	51
Alfa 2 6	51
Alfa 2 7	50
Alfa 2 8	51

P.Medida	$L'_{nT,w}$ (dB)
Alfa 3 1	59
Alfa 3 2	57
Alfa 3 3	59
Alfa 3 4	56
Alfa 3 5	56
Alfa 3 6	56
Alfa 3 7	58

P.Medida	$L'_{nT,w}$ (dB)
Alfa 4 1	52
Alfa 4 2	52
Alfa 4 3	52
Alfa 4 4	56
Alfa 4 5	56
Alfa 4 6	54
Alfa 4 7	53
Alfa 4 8	55

Tabla 4.Resultados de $L'_{nT,w}$ según la norma ISO-717-2

Todos los informes completos pueden verse en el anexo 9.7.

6.2 Cumplimiento de la normativa DB-HR

Una vez obtenidos los valores $L'_{nT,w}$ según la normativa 717, comprobamos si cumple el DB-HR. Para ello hará falta introducir las siguientes definiciones:

“[...] Recintos no habitables: Aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo rige unas condiciones de salubridad adecuadas. No se establecen condiciones acústicas específicas en los recintos no habitables. Son no habitables: los trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Recintos habitables, y dentro de los mismos reciben la consideración de recintos protegidos aquellos que desde el punto de vista del aislamiento acústico debe tener mejores condiciones y son:

a) Habitables y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc) en edificios residenciales.

b) Aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente.

c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario

d) Oficinas, despachos, salas de reunión en edificios de uso administrativo [...].

Por exclusión, el resto de edificios habitables de un edificio como por ejemplo, cocinas, baños, pasillos, escaleras, etc., son recintos habitables.

Se consideran recintos protegidos a todos aquellos recintos en los que se combinan usos propios de recintos protegidos y recintos habitables, como por ejemplo, un apartamento en el que la cocina este integrada en el salón [...].”

Extraído de la normativa DB-HR en sus páginas 32 a 36.

Nuestro recinto de estudio se encuentran caracterizados ambos como protegidos¹¹. De esta forma y si observamos la tabla siguiente extraída de la normativa DB-HR:

RECINTO EMISOR EXTERIOR A LA UNIDAD DE USO	RECINTOS RECEPTORES	
	RECINTO	
	Protegido	Habitable
	Impactos $L'_{nT,w}(\text{dB})$	Impactos $L'_{nT,w}(\text{dB})$
Otros recintos del edificio	65	-

Figura 18. Límites de $L'_{nT,w}$ según DB-HR

Como puede verse, en el caso de el software del ministerio uno de los dos casos no cumple la normativa, mientras que en las medidas tomadas in situ todos los valores son claramente inferiores a los 65 dB exigidos por la DB-HR.

Esto nos da una idea de la necesidad de los ensayos in situ para medir las propiedades acústicas de los recintos a estudio para un conocimiento real y conciso de las condiciones de mismo.

7. CUMPLIMIENTO DE LAS ECUACIONES DE MATEUS Y SANTOS

Diogo Mateus y Paulo Santos de la Universidad de Coimbra (Portugal), obtuvieron a partir de datos experimentales de distintos tipos de suelo una serie de datos que modelizaban la transmisión de ruido por impacto en dos recintos superpuestos cuando este es ascendente.

Dicho modelo es el siguiente:²⁸

$$L'_{n,w} = 76 - 10 \log(m') + 5 \log\left(\frac{L_{ER}}{S_E}\right) + 10 \log(S_E) - \Delta L_w + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (12)$$

$$\begin{aligned} K_{inv} &= 2 \text{ a } 4 \text{ si } 63 \geq L'_{n,w} (\text{sin losa flotante}) \geq 57 \text{ dB} \\ K_{inv} &= 4 \text{ a } 6 \text{ si } 56 \geq L'_{n,w} (\text{sin losa flotante}) \geq 52 \text{ dB} \\ K_{inv} &= 7 \text{ a } 9 \text{ si } 51 > L'_{n,w} (\text{sin losa flotante}) > 48 \text{ dB} \end{aligned}$$

$L'_{n,w}$ Nivel de presión acústica normalizado (dB)

m' Masa de loseta (kg/m^2)

L_{ER} Longitud total juntas en continuidad del piso superior al inferior (m)

S_E Área emisor (m^2)

S_R Área receptor (m^2)

ΔL_w Índice de reducción de transmisión de ruido por impacto (revestimiento de suelo) (dB)

K_{INV} Coeficiente de corrección ruido ascendente (modifica el valor de índice de reducción de transmisión por impacto) (dB)

Aplicando la formula (4)
$$L'_{nTw} = L_{nw} - 10 \log(0.032V) \quad (4)$$

V Volumen del recinto receptor.

Dependiendo si hay losa flotante o no tendremos dos situaciones con distinto modelo.

Con losa flotante:²⁹

$$L'_{nTw}(clf) = L'_{nw}(slf) - 10 \log(0.032V) - \Delta L_w - K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (18)$$

clf Con losa flotante.

Sin losa flotante:³⁰

$$L'_{nw}(slf) = 76 - 10 \log(m') + 5 \log\left(\frac{L_{ER}}{S_E}\right) + 10 \log(S_R) \quad (\text{dB}) \quad (19)$$

slf Sin losa flotante.

Primeramente es necesario aclarar el término losa flotante. Para que un suelo pueda considerarse con dicha denominación es necesario un aislamiento acústico¹¹ para reducir la transmisión de ruido. El recinto a estudiar carece de dichas instalaciones, por lo que se considera sin losa flotante. Según los autores, ΔL_w y K_{inv} son iguales a cero cuando no hay losa flotante.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Aplicando dichas ecuaciones a nuestro sistema a estudiar, se obtiene:

Masa de la loseta (Kg/m ²)	465
Área emisor 005 (m ²)	92
Área receptor 105 (m ²)	166
Longitud total de las juntas (m)	47

Tabla 5. Valores de los recintos 005-105 para la ecuación de Mateus y Santos

$$L'_{nw} = 76 - 10 \log(465) + 5 \log\left(\frac{47}{92}\right) + 10 \log(166) - \Delta L_w + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (16)$$

$$L'_{nw} = 76 - 26.6 - 1.45 + 22.2 - 10 + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (17)$$

$$L'_{nw} = 76 - 26.6 - 1.45 + 22.2 - 10 + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (18)$$

$$\Delta L_w = 0, K_{inv} = 0 \quad (\text{dB}) \quad (19)$$

$$L'_{nw} = 70.15 \quad (\text{dB}) \quad (20)$$

Como puede verse en los anexos 3 y 5, ningún valor experimental de $L'_{n,w}$ supera los 52 dB por lo tanto **el modelo de Santos y Mateus sin losa flotante debe ser descartado para nuestro sistema de estudio.**

Se puede hacer una primera **aproximación** para continuar la validación de las ecuaciones. La hipótesis es que la losa sea asimilable a una losa flotante (una pseudo-losa), por lo tanto se incluyen los términos ΔL_w y K_{inv} , para comprobar si es posible un ajuste correcto a las ecuaciones.

Para ello es necesario obtener primeramente el término de ΔL_w . El cálculo de ΔL_w se realizara por **tres métodos distintos, en ruido descendente:**

- Utilizando la DB-HR.
- Mediante la norma UNE-EN-12354.
- Mediante la norma 717-2.

A. Utilizando la DB-HR³¹, la cual nos da un valor de 10 dB.

B. Mediante la norma UNE-EN-12354¹⁸

$$L'_{nw} = L_{n,w,eq} - \Delta L_w + K(\text{ruido_descendente}) \quad (\text{dB}) \quad (21)$$

$$L'_{n,w,eq} = 164 - 35 \log(m')(\text{ruido_descendente}) \quad (\text{dB}) \quad (22)$$

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

$L_{n,w,eq}$: nivel de presión acústica ponderada equivalente del forjado base. En este término se incluyen el amortiguamiento estructural medio y la transmisión indirecta (dB)

K: factor de corrección para transmisiones homogéneas por flancos de los recintos (dB)

m' : densidad de la losa de separación (kg/m²)

Desarrollando completamente esta ecuación:

$$L'_{n,w} = 164 - 35 \log(m') + \Delta L_w + K \quad (\text{dB}) \quad (23)$$

$L'_{n,w}$ son la familia de datos Alfa obtenidos experimentalmente, mientras que K toma el valor 4³².

$$L'_{n,w} = 74.63 - \Delta L_w \quad (\text{dB}) \quad (24)$$

Los valores de $L'_{n,w}$ se obtiene a partir de los valores de $L'_{nT,w}$ de la tabla 3 y según la ecuación (4), la cual es válida para niveles ponderados debido a que L'_n y L'_{nT} varían en un valor constante y se cotejan con la misma curva de referencia.

	$L'_{n,w}(\text{dB})$	$\Delta L_w(\text{dB})$
Alfa_1_1	66,9	7,73
Alfa_1_2	65,9	8,73
Alfa_1_3	65,9	8,73
Alfa_1_4	65,9	8,73

	$L'_{n,w}(\text{dB})$	$\Delta L_w(\text{dB})$
Alfa_2_1	58,9	15,73
Alfa_2_2	59,9	14,73
Alfa_2_3	58,9	15,73
Alfa_2_4	59,9	14,73
Alfa_2_5	59,9	14,73
Alfa_2_6	59,9	14,73
Alfa_2_7	58,9	15,73
Alfa_2_8	59,9	14,73

	$L'_{n,w}(\text{dB})$	$\Delta L_w(\text{dB})$
Alfa_3_1	67,9	6,73
Alfa_3_2	65,9	8,73
Alfa_3_3	67,9	6,73
Alfa_3_4	64,9	9,73
Alfa_3_5	64,9	9,73
Alfa_3_6	64,9	9,73
Alfa_3_7	64,9	9,73

	$L'_{n,w}(\text{dB})$	$\Delta L_w(\text{dB})$
Alfa_4_1	67,9	6,73
Alfa_4_2	65,9	8,73
Alfa_4_3	67,9	6,73
Alfa_4_4	64,9	9,73
Alfa_4_5	64,9	9,73
Alfa_4_6	64,9	9,73
Alfa_4_7	64,9	9,73
Alfa_4_8	63,9	10,73

Tabla 6. ΔL_w mediante UNE-EN-12354

Los valores se encuentran en el rango [6.73 15.73] **con un valor medio de 11,23 dB**, el cual tomaremos como dato.

C. Mediante la norma 717-2

Dicha normativa en su punto 5 nos hace referencia a ΔL_w debido al revestimiento del suelo, en este caso de hormigón, para ello sigue el mismo procedimiento expuesto en puntos anteriores para un ensayo de impacto acústico pero en este caso la curva de referencia cambia, como vemos en la tabla siguiente:³²

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	Curva test de impacto estándar	Hz	Curva test de impacto con revestimiento
100	62	100	67
125	62	125	67,5
160	62	160	68
200	62	200	68,5
250	62	250	69
315	62	315	69,5
400	61	400	70
500	60	500	70,5
630	59	630	71
800	58	800	71,5
1000	57	1000	72
1250	54	1250	72
1600	51	1600	72
2000	48	2000	72
2500	45	2500	72
3125	42	3125	72

Tabla 7. Comparativas de impacto con y sin revestimiento

Y aplicándose las ecuaciones siguientes:

$$\Delta L'_w = 78 - L'_{n,rw}$$

$L_{n, rw}$ =Es el nivel normalizado ponderado de la presión sonora calculada para el suelo de referencia con el recubrimiento de ensayo.

En nuestro caso de estudio, se realiza un muestreo con los datos más representativos que se pueden ver en el anexo 5 para obtener el valor de $L'_{n,rw}$. Se obtiene:

	$L'_{n,rw}$ (dB)	$\Delta L'_w$ (dB)
Alfa 1 1 nT	59	19
Alfa 2 1 nT	60	18
Alfa 3 1 nT	63	15
Alfa 4 1 nT	59	19

Tabla 8. $\Delta L'_w$ con revestimiento según 717-2

Obteniéndose un valor medio de $\Delta L'_w=18.75$

Juntando todos los resultados de los métodos anteriores en una misma tabla (Figura 26)

	$\Delta L'_w$ (dB)
DB-HR	10
EN-12354	11,23
ISO-717	18,75

Tabla 9. $\Delta L'_w$ con revestimiento por los diferentes métodos 1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Puede verse que los dos primeros datos son muy próximos mientras que el que fue realizado con datos experimentales diverge considerablemente con respecto a los primeros.

Para ello validaremos las ecuaciones de tres formas distintas, una con DB-HR/EN-12354 dándole el valor medido de ambos, por el método ISO-717 y un valor medio de ambos, se puede ver en la siguiente tabla.

	$\Delta L'_w(\text{dB})$
DB-HR/EN-12354	10,6
ISO-717-2	18,8
PROMEDIO	14,7

Tabla 10. $\Delta L'_w$ con revestimiento por los diferentes métodos 2

Introduciendo el dato obtenido en el punto anterior en la ecuación:

$$L'_{n,w} = 70.15 - \Delta L_w + K_{inv} \quad (\text{dB}) \quad (25)$$

La forma de calcular K_{inv} es la siguiente:

1. Se considera ΔL_w y K_{inv} cero.
2. Se mira el valor resultante de K_{inv} , $L'_{n,w}=70.15$ dB en nuestro caso. La información esta en la tabla incluida por los autores.

No existen valores para $L'_{n,w}$ mayores de 63 dB, por lo tanto haciendo una extrapolación de los mismos se puede concluir para nuestro estudio utilizar valores de K_{inv} entre 0 y 2 dB.

En la siguiente tabla podemos ver un extracto, los datos completos se encuentran en anexo 5, de los resultados referentes a la validación de las ecuaciones de los autores.

	Bravo 1 1 n	Bravo 1 2 n	Bravo 1 3 n	Bravo 1 4 n
$L'_{nw} \text{ exp}$	50,00	51,00	52,00	49,00
$\Delta L_w 1$	10,60	10,60	10,60	10,60
$L'_{nw} \text{ ec.1 } K_{inv} \text{ máx.}$	61,55	61,55	61,55	61,55
$L'_{nw} \text{ ec.1 } K_{inv} \text{ mín.}$	59,55	59,55	59,55	59,55
% error $K_{inv} \text{ máx. 1}$	- 18,77	- 17,14	- 15,52	- 20,39
% error $K_{inv} \text{ mín. 1}$	- 16,04	- 14,36	- 12,68	- 17,72
$\Delta L_w 2$	18,75	18,75	18,75	18,75
$L'_{nw} \text{ ec.2 } K_{inv} \text{ máx.}$	53,40	53,40	53,40	53,40
$L'_{nw} \text{ ec.2 } K_{inv} \text{ mín.}$	51,40	51,40	51,40	51,40
% error $K_{inv} \text{ máx. 2}$	- 6,37	- 4,49	- 2,62	- 8,24
% error $K_{inv} \text{ mín. 2}$	- 2,72	- 0,78	- 1,17	- 4,67
$\Delta L_w \text{ medio}$	14,70	14,70	14,70	14,70
$L'_{nw} \text{ medio ec.} K_{inv} \text{ máx.}$	57,45	57,45	57,45	57,45
$L'_{nw} \text{ medio ec.} K_{inv} \text{ mín.}$	55,45	55,45	55,45	55,45
% error máx. $K_{inv} \text{ medio}$	- 12,97	- 11,23	- 9,49	- 14,71
% error mín. $K_{inv} \text{ medio}$	- 9,83	- 8,03	- 6,22	- 11,63

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Tabla 11.Comparativa de $\Delta L'_w$ con revestimiento por los diferentes métodos

La primera fila de la tabla hace referencia al valor experimental obtenido en campo. ΔL_1 y ΔL_2 son los valores referidos a DB-HR/UNE-EN-12354 y ISO-717 vistos anteriormente. $L'_{n,w}$ ec. hace referencia a los valores obtenidos según las ecuaciones de los autores con los datos anteriormente expuestos (K_{inv} máx.=2, K_{inv} min.=0)

En la siguiente tabla se puede ver como varia el $L'_{n,w}$ de los autores con referencia al valor obtenido experimentalmente (para los 3 supuestos de $\Delta L'_w$)

L'_{nw} exp	% error máx. 1	% error mín. 1	% error máx. 2	% error mín. 2	% error máx. medio	% error mín. Medio
44	-28,51	-26,11	-17,6	-14,4	-23,41	-20,65
45	-26,89	-24,43	-15,73	-12,45	-21,67	-18,85
46	-25,26	-22,75	-13,86	-10,51	-19,93	-17,04
47	-23,64	-21,07	-11,99	-8,56	-18,19	-15,24
48	-22,01	-19,4	-10,11	-6,61	-16,45	-13,44
49	-20,39	-17,72	-8,24	-4,67	-14,71	-11,63
50	-18,77	-16,04	-6,37	-2,72	-12,97	-9,83
51	-17,14	-14,36	-4,49	-0,79	-11,23	-8,03
52	-15,52	-12,68	-2,62	1,17	-9,49	-6,22

Tabla 12.Comparativa del error de los distintos métodos de cálculo de ΔL_w

Se observa en las tablas anteriores que los errores son considerables, ya sea por los métodos teóricos (DB-HR/UNE-EN-12354), o los experimentales (ISO-717). Si vemos la Figura .19.

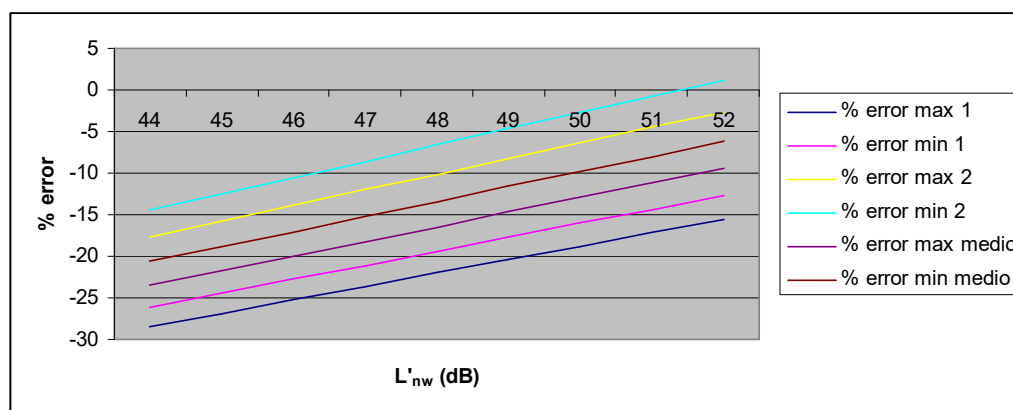


Figura 19.Grafica comparativa del error del los distintos métodos de calculo de ΔL_w

Los errores crecen al aumentar $L'_{n,w}$ experimental, es decir las discrepancias entre el modelo propuesto por los autores y lo obtenido in situ se incrementan cuando la medición en campo es mayor.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Para el caso de error medio se puede comprobar una tendencia entre ambos extremos, con el aspecto a destacar que a $L'_{n,w}$ superiores a 50 dB los valores experimentales y los del modelo coinciden.

Como conclusión a este punto podemos afirmar que el modelo propuesto por los autores no cumple de modo general con los valores experimentales realizados en este proyecto.

Las discrepancias son tan grandes que se puede inferir que en otro tipo de recintos tampoco se cumplan las ecuaciones anteriormente descritas.

En los puntos siguientes se propondrá una serie de posibles soluciones para las fórmulas propuestas por Santos y Mateus. Todos los cálculos se encuentran en el anexo 9.6.

7.1 Propuestas a una posible modificación a las ecuaciones de Mateus y Santos

Anteriormente se demostró que las ecuaciones de los autores no convergen con los valores obtenidos experimentalmente en los recintos de estudios. En este punto desarrollaremos dos propuestas para la corrección de la aproximación del modelo de los autores portugueses.

Propuesta 1. Método de los factores de modificación por área de recintos. Redefinición de las ecuaciones de Mateus y Santos.

Volviendo a la ecuación propuesta por los autores

$$L'_{n,w} = 76 - 10 \log(m') + 5 \log\left(\frac{L_{ER}}{S_E}\right) + 10 \log(S_E) - \Delta L_w + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (26)$$

Podemos despreciar el valor L_{ER} y S_E por ser muy pequeño respecto al resto de los miembros de la ecuación, resultando de la siguiente forma:

$$L'_{n,w} = 76 - 10 \log(m') + 10 \log(S_E) - \Delta L_w + K_{INV} \quad (\text{dB}) \quad (27)$$

Y junto a la siguiente tabla con los datos extraídos del artículo de los autores:

Medidas	loseta tipo	densidad (Kg/m ³)	Espesor (m)	Peso específico loseta (kg/m ²)	área del recinto (m ²)	Volumen del recinto (m ³)	L'_{n,w} (dB)	$\Delta L_w + K_{inv}$ (dB)
C1	maciza	2.500,0	0,2	500,0	12,0	33,6	60,0	0,2
C2	aligerada	1.500,0	0,3	375,0	12,0	33,6	61,0	1,1
C3	aligerada	1.500,0	0,4	525,0	12,0	33,6	60,0	0,4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

C4	maciza	2.500,0	0,2	375,0	12,0	33,6	61,0	1,1
C5	maciza	2.500,0	0,2	500,0	35,0	98,0	59,0	4,5
C6	maciza	2.500,0	0,2	500,0	12,0	2,5	60,0	0,2
C7	maciza	2.500,0	0,2	500,0	12,0	3,0	60,0	0,2
C8	maciza	2.500,0	0,2	500,0	12,0	4,0	60,0	0,2
C9	maciza	2.500,0	0,2	500,0	12,0	2,8	60,0	0,2

Tabla 13. Datos de suelos de Mateus y Santos

Como puede verse en la tabla de la figura 31, los valores sumados de las variables $\Delta L_w + K_{inv}$ son prácticamente cero, excepto en el caso C4, en el cual el área es mucho mayor que el resto.

C1,C2 y C5 pueden considerarse como valores representativos de los suelos estudiados por los autores. Al ser $\Delta L_w=0$ y $K_{inv}=0$ tenemos que.

$$L'_{n,w} = 76 - 10 \log(m') + 10 \log(S_E) \quad (\text{dB}) \quad (28)$$

Ante esta simplificación, se ha teorizado un método de factores de corrección a y b de la siguiente forma:

$$L'_{n,w} = 76 - a10 \log(m') + b10 \log(S_E) \quad (\text{dB}) \quad (29)$$

Para ello plantearemos sistemas de ecuaciones de dos a dos para obtener dichos valores. El procedimiento será el siguiente:

1. Categorizar las ecuaciones de Santos y Mateus. Cada una de dichas formulas seleccionadas tiene una característica que la hace propia:

C1: Alto peso específico de la loseta (500 kg/m²)

C2: Bajo peso específico de la loseta (375 kg/m²)

C5: Alto peso específico de la loseta y elevada área (500 kg/m², 35 m²)

2. Etiquetar las medidas experimentales para comprobación: Las medidas de $L'_{n,w}$ experimentales son:

M1	M2	M3
44	45	46
M4	M5	M6
47	48	49
M7	M8	M9
50	51	52

Tabla 14. Datos de L'_{nw} experimental

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Para ello se escogen los valores extremos del intervalo de medidas. En este caso son los valores de 44 y 52 dB, y un valor medio de 48 dB, el cual se encuentra en la mitad del rango. Esto nos dará un conocimiento de los valores de a y b para los valores bajos medios y altos de la L'_{nw} experimental.

3. Ecuaciones con datos

$$-16 + 27a - 10.8b = 0 \quad \text{Ecuación C1} \quad (\text{dB}) \quad (30)$$

$$-15 + 25.7a - 10.8b = 0 \quad \text{Ecuación C2} \quad (\text{dB})$$

$$-17 + 27a - 15.44 = 0 \quad \text{Ecuación C5} \quad (\text{dB})$$

$$-32 + 27a - 10.8b = 0 \quad \text{Ecuación M1} \quad (\text{dB}) \quad (31)$$

$$-28 + 27a - 10.8b = 0 \quad \text{Ecuación M2} \quad (\text{dB})$$

$$-23 + 27a - 15.44 = 0 \quad \text{Ecuación M3} \quad (\text{dB})$$

4. Resolución de ecuaciones

	A	B
C1-M1	0,03	-1,46
C1-M4	0,17	-1,05
C1-M9	0,342	-0,626

	A	B
C2-M1	-0,045	-1,49
C2-M4	0,108	-1,132
C2-M9	0,2987	-0,68

	A	B
C5-M1	-0,6183	-2,182
C5-M4	-0,2911	-1,61
C5-M9	0,12	-0,89

Tabla 15. Valores experimentales de a y b para la ecuación modificada de Mateus y Santos

De esta forma obtenemos tres familias de datos, una primera serie C1 se utilizaría cuando el sistema posea una loseta de alto peso y baja área, una serie C2 para bajo peso de loseta y una serie C5 para alto peso de loseta y área de contacto.

En nuestro caso de estudio lo más próximo sería la utilización de las familias de datos C5, que son las más próximas en características a nuestros recintos de estudio. Para un conocimiento más exhaustivo debería realizarse gran cantidad de experimentos con diferentes suelos, áreas etc., para encontrar una serie de ecuaciones patrón en las cuales se pueda asociar nuestro problema particular para obtener la solución.

Una de las peculiaridades de este modelo es que nos muestra valores a bajo, medio y alto nivel de presión acústica normalizado. Se debería decidir cual criterio es el correcto, para ello se da una aproximación en el siguiente punto.

Propuesta 2. Método de los factores de modificación por área de recintos. La regla gráfica de los 160 Hz.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

En el punto anterior concluimos que el modelo se quedaba limitado a elegir unos valores entre alto, medio y bajo nivel de presión sonora, en un rango de estudio particular de entre 43 y 52 dB.

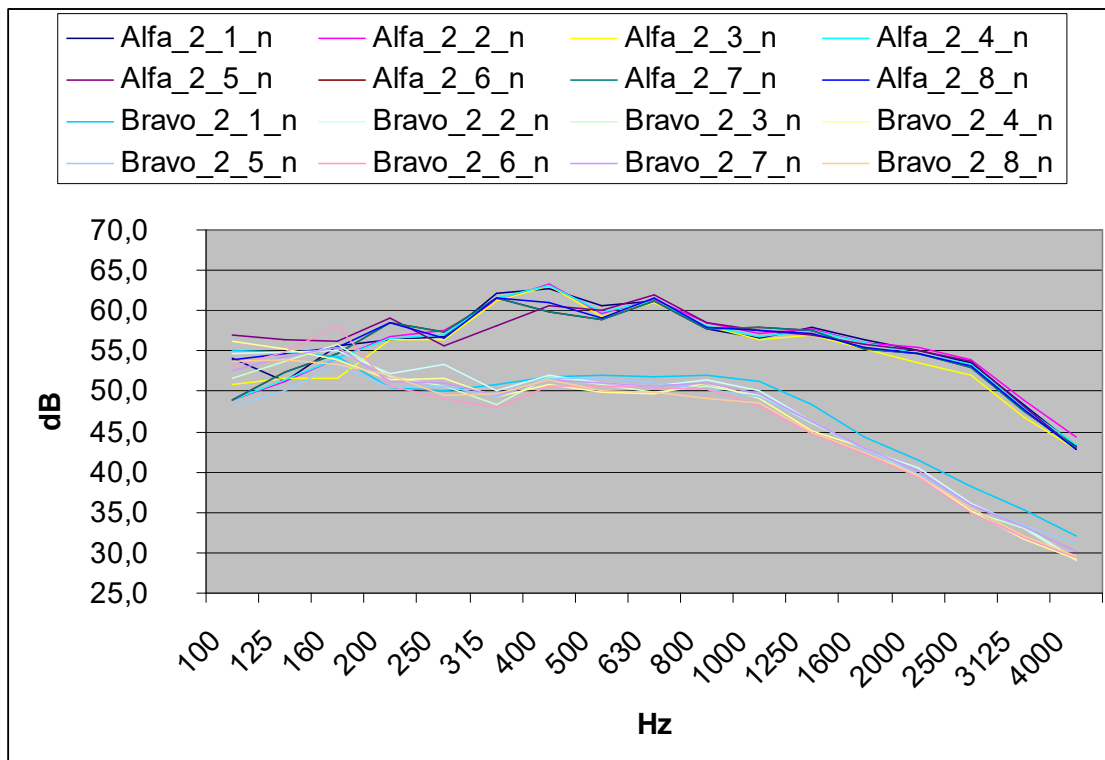


Figura 20. Comparativa datos Alfa y Bravo

Como vemos en la Figura 21 los datos Alfa y Bravo poseen similitudes de tipo especular eso es debido a como dijimos en apartados anteriores a la propiedad según la cual puntos perpendiculares entre si en ambos recintos poseen características comunes.

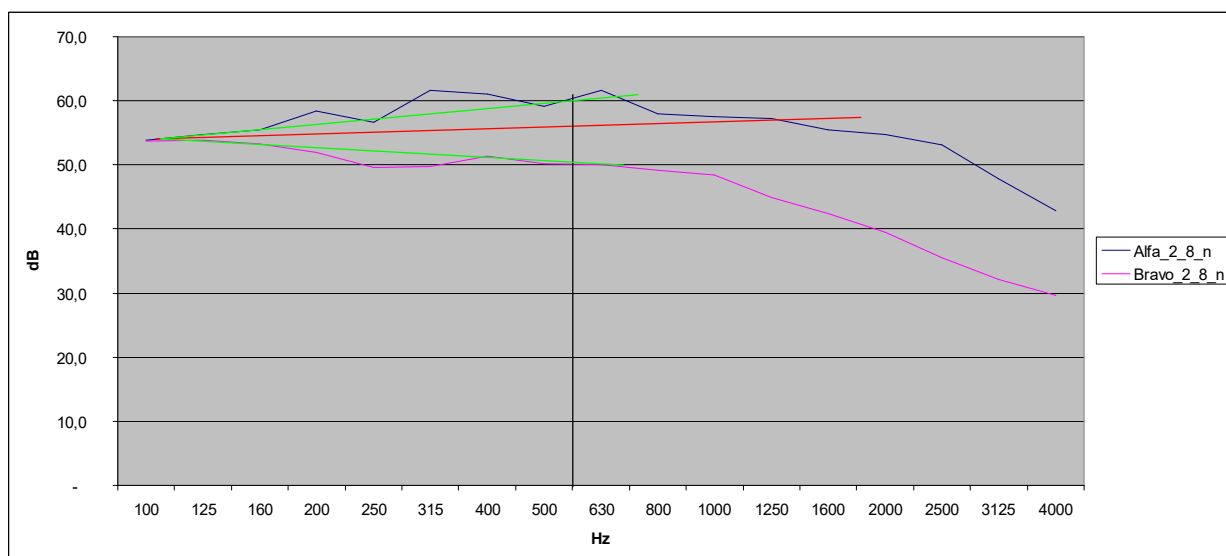


Figura 21. Gráfica para obtener $L'_{n,w}$ ascendente con la regla de los 160 Hz

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Como puede verse se hace un “nudo” en la frecuencia de 160 Hz o próxima a esta. Si trazamos una línea horizontal y otra que cruce el valor $\text{Alfa}_{2_8_n}$ a 500 Hz (lo que sería obtener el valor de L'_n de ruido descendente o clásico), podemos de forma especular obtener el L'_n de ruido ascendente aunque no conociéramos el valor del espectro $\text{Bravo}_{2_8_n}$.

Esto entronca con las ecuaciones de Mateus y Santos los cuales buscaban un L'_n ascendente. Por supuesto, siempre hay que conocer el espectro de ruido descendente (el cual se encuentra detallado en la norma, mediante métodos analíticos o mediante los ensayos de impacto in situ). Esta aproximación se cumple para L'_n o L'_{nT} y también se cumple para L'_{nw} y L'_{nTw} , la razón es que ambas se difieren en cantidades constantes de dB en todo el espectro.

Además este sistema complementa el del punto anterior, el cual dejaba una horquilla de alto, medio o bajo nivel de presión sonora. Al cortar en un punto aproximado ya se puede decidir que factores de a y b son los necesarios para el modelo.

Por ejemplo en el caso de la Figura 21 se obtendría un valor de L'_n ascendente de 50 dB. Si miramos la tabla 15, se corresponderían a la última fila de la tabla (M7-M9), y a la combinación C5-M9 (loseta de alto peso y gran superficie). Con lo que casa con alto nivel de presión sonora, los valores de a y b serían 0,12 y -0,89 respectivamente (Figura 33)

8. CONCLUSIONES FINALES

Este proyecto de final de carrera se definió con el objetivo de una validación a las ecuaciones de Mateus y Santos, pero para ello tuvieron que realizarse una cantidad considerable de pasos previos y cumplimientos de normativa que nos dieron una información sobre el comportamiento del ruido en recintos superpuestos.

En una primera parte se expondrán las conclusiones principales halladas durante la elaboración de este proyecto, y la segunda consistirá en exponer la validez (o no) de forma concluyente de las ecuaciones de Mateus y Santos.

8.1 Conclusiones principales

Las conclusiones principales son:

1. ***“Los valores de nivel de presión sonora a ruido ascendente son menores que a ruido descendente”.***

Esto es debido a la transmisión del ruido en ambos sistemas. En ruido descendente los martillos golpean la superficie horizontal común entre ambos recintos, transmitiéndose de esta forma mayor presión en forma de ruido que en el ruido ascendente donde se golpea la superficie no común del sistema, lo cual provoca que la transmisión al recinto superior sea mucho menor, al ser esta principalmente por flancos.

Este punto trae implicaciones de tipo normativo, si observamos el DB-HR, el ruido está limitado a $L'_{nT,w}=65$ dB en ruido descendente, de esto se infiere que una futura norma regule el ruido ascendente debiendo tomar en consideración los niveles de presión sonora que no son semejantes en ambos sentidos.

2. ***“Las magnitudes varían considerablemente dependiendo del punto de medida en el recinto.”***

Los niveles de presión sonora a ruido ascendente, a no ser de forma directa en su mayor parte, se ven afectados por la geometría (puertas, ventanas, proximidad a las paredes) y a la presencia de mobiliario (mesas, pupitres, etc...)

Esto implica que para una posible modelización es necesario tener en consideración estas condiciones iniciales las cuales influyen en mayor medida que en el clásico ruido descendente que nos enseña la normativa actual.

3. ***“Puntos de medidas próximos comparten características comunes, ya sea próximos entre si en el mismo recinto, o en recintos superpuestos que comparten la misma línea vertical.”***

Los recintos presentan una serie de invariantes, cuantificables al menos de forma aproximada. Puntos alejados de las paredes llevan a niveles de presión sonora más bajos o la presencia de mobiliario fijo que conlleva una mayor caída de dB a altas frecuencias. Todo esto podría ser cuantificado para obtener una modelización del ruido.

4. ***“Las magnitudes que más afectan a la transmisión de ruido ascendente son el volumen de dichos recintos y no las líneas de unión, es decir, se transmite más ruido por un mayor volumen el cual acarrea una mayor longitud de las líneas de unión. Recintos más pequeños con las mismas uniones no transmitirían el mismo ruido.”***

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Los autores introducen en sus ecuaciones un término para la longitud de uniones el cual puede verse que es despreciable respecto a los términos geométricos de superficie de unión y los volúmenes de recintos. Esto se desarrollara posteriormente en la crítica a las ecuaciones de Mateus y Santos.

5. ***“El aislamiento afecta profundamente a las medidas tomadas. El cálculo de ΔL_w se torna clave en todo el desarrollo del proyecto. Para futuros estudios se debe cuantificar de forma clara y concisa todo lo referente a la reducción acústica de aislamiento y en menor medida a forjados, fachadas, etc.”***

Punto donde gira una de las ideas centrales de este proyecto es que los aislantes y el forjado modifican la transmisión de ruido. Esto es un concepto claro, pero los valores de ΔL_w se obtienen para la transmisión clásica a ruido descendente. Dichos valores no son aceptable a ruido ascendente, acarreando un gran porcentaje de error.

6. ***“Los niveles de $L'_{nT,w}$ a ruido ascendente y descendente tienden a converger al aumentar el volumen de los recintos. En los recintos de Mateus y Santos con unos recintos del orden de los 40 metros cúbicos, los niveles de presión acústica difieren entre 13-21 dB, en nuestro caso de estudio con recintos entre 250-500 m³ las diferencias son entre 8-10 dB.”***

Es decir que al aumentar el volumen de los recintos a estudiar la diferencia entre $L'_{n,w}$ ascendente y $L'_{n,w}$ descendente tiende a converger a un valor, el incremento de nivel de presión sonora estándar o normalizada limite $\Delta L'_{n,w,limite}$ o $\Delta L'_{nT,w,limite}$.

Este valor limite conceptualmente significa “valor limite por el cual al ser el volumen de los recintos tan elevado, se puede considerar de forma ideal que la transmisión descendente es de forma directa y la ascendente es por flancos”. Esta magnitud podría encontrarse empíricamente y permitiría de forma pseudo-experimental obtener los niveles de presión a ruido ascendente. Un ejemplo ilustra mejor el concepto:

Si medimos el ruido de impacto de forma descendente y obtenemos $L'_{nT,w}=60$ dB con un valor de $\Delta L'_{nT,w,limite}=7$ dB, podemos asegurar que $L'_{nT,w}$ a ruido ascendente no superara el valor de 53 dB, y puede ser mucho menor si el recinto es de pequeñas dimensiones.

No es una formulación matemática formal, pero mediante recopilación de datos y tratamiento de los mismos mediante paquetes informáticos (como Matlab o R), adquirir un valor aceptable de los niveles de presión sonora en ambos sentidos midiendo una sola vez puede ser una realidad.

8.2 Conclusiones a las ecuaciones de los autores

Los contras y pros a las conclusiones a las ecuaciones de los autores son:

Contras

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

1. El método de obtención de las ecuaciones es mediante un programa de elementos finitos (ACUOBAT), el cual desarrollará una serie de errores inherentes al modelizado.
2. El método SEA ("Statistical Energy Analysis") es el que se aplica para el artículo a estudiar y que intentan complementar con lo anterior. Como los autores reconocen utilizan gran cantidad de simplificaciones:
 - Solo consideran las ondas longitudinales, obviando las transversales y las de flexión.
 - No hacen un estudio del tipo de juntas.
 - Modelizado únicamente con dos tipos de losas.

Todo ello lleva a que los errores sean considerables para una modelización aceptable del sistema

3. Los recintos son de geometría semejante y volumen relativamente pequeño. Lo que provoca una distorsión de los resultados al comprobarse que la transmisión esta muy influenciada por el volumen.
4. Utilización de losetas de similar peso específico. Ambas están en el rango de los 350-500 kg/m². Siendo este un factor muy importante en las ecuaciones propuestas por los autores. Al existir poca variedad de losas los datos están muy sesgados a este rango de valores.
5. Al no ser medidas in situ en la aplicación de SEA, estas solo modelizan las transmisiones directas, hecho que dificulta mas si cabe la modelización al ser el ruido ascendente principalmente transmitido por los flancos.
6. Se simplifican los recintos para considerarlos "paralelepípedos de igual base". Los autores consideran que la loseta de unión entre ambos recintos coincide con el área del piso de los mismos, es decir el ancho y el largo de ambos habitáculos es igual, simplifica el modelo eliminando vías de transmisión (como los flancos o la flexión de la loseta que no esta en contacto con el recinto inferior). Aunque en las ecuaciones propuestas si diferencia las áreas de los diferentes recintos.
7. ΔL_w es obtenido mediante pruebas en laboratorio. No se corresponde a valores que se hayan podido obtener en campo por lo tanto los valores asociados de K_{inv} (valores que corrigen AL_w para flujo ascendente), deben tener un error importante.
8. Y por ultimo el concepto "suelo flotante". En definición un suelo flotante posee un aislante acústico definido con una propiedades determinadas que en ningún punto se especifican. Esto hace que no se pueda concretar completamente si el sistema a estudiar entra en la categoría que los autores denominan "suelo flotante", y tener que aplicar (o no) las correcciones necesarias para ello.

Pros

1. El método SEA da un estudio aceptable cualitativamente de lo que ocurre en la transmisión de ruido ascendente, con cierta semejanza a los valores obtenidos en este proyecto, principalmente en el estudio de el ruido a bajas frecuencias que es el que da mas problemas.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

2. Da valor principalmente a los factores geométricos. Por lo cual es fácilmente aplicable a casi todos los recintos. Sería necesario un ajuste exhaustivo de dichos parámetros e introducir otros que no se han tenido en cuenta para una mejor convergencia con la realidad del resultado del modelo.
3. Como puede verse al ir aumentando el $L'n$, w el error disminuye, por lo tanto se puede concluir que a ambientes muy ruidosos podría tener una cierta utilidad.

En conclusión, se puede decir que las ecuaciones de Mateus y Santos no son útiles para obtener valores aceptables a ruido ascendente, deberían ser reformuladas introduciendo factores que afectan mucho a la transmisión y que en la formulación actual no aparecen.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9. ANEXO

En los siguientes puntos se detallaran una serie de anexos donde se recogen valores de campo, cálculos, resultados y demás información mencionada en el proyecto.

9.1 Anexo 1. Valores brutos obtenidos en campo

Estos valores son los arrojados por el software DBATTI32 de medición. Todos aparecen en las siguientes graficas con la nomenclatura ya comentada en el apartado 4.4 Nomenclatura de datos obtenidos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Id N.	1 Alfa_2_1															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
	43.8	48.1	48.9	49.4	54.7	55.3	53.2	53.8	50.2	49.1	50.4	49	47.6	46	40.8	35.7
Id N.	2 Alfa_2_2															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
	43.8	46.7	49.4	50	53.7	55.8	52.1	53.9	51	49.7	50.2	48.6	48	46.5	41.5	36.9
Id N.	3 Alfa_2_3															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	44.1	44.2	48.9	49	53.8	55.7	51.9	53.6	50.7	49	49.6	47.7	46	44.5	39.3	35.3
Id N.	4 Alfa_2_4															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	43.9	46.6	49.1	49.5	54.1	55.6	52.4	53.8	50.6	49.3	50.1	48.5	47.3	45.8	40.6	36
Id N.	5 Alfa_2_5															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	49	48.7	51.6	48.1	50.6	53.2	52.6	54.5	51	50	49.5	48.3	47.5	46.2	40.7	35.3
Id N.	6 Alfa_2_6															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	44.9	47.2	51	49.9	54.1	52.4	51.5	53.8	50.2	50.4	50.1	47.8	47.2	45.5	40.1	35.5
Id N.	7 Alfa_2_7															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	44.9	47.2	51	49.9	54.1	52.4	51.5	53.8	50.2	50.4	50.1	47.8	47.2	45.5	40.1	35.5
Id N.	8 Alfa_2_8															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	47.2	48	51	49.2	54.2	53.6	51.7	54.2	50.5	50	49.7	48	47.2	45.6	40.4	35.4
Id N.	9 Alfa_3_1															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

dB	48.3	55.7	56.2	56.9	60.9	62.6	60.2	60	59.3	57.2	55.6	54.3	56.3	53.2	53.3	48.7
Id N.	10 Alfa_3_2															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	52.4	52.5	55	56.4	62	61.7	60	61.3	59.2	57	55.9	53.8	55.5	52.9	51.9	48.1
Id N.	11 Alfa_3_3															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	53.3	53	54.6	57	63.8	61.7	60	60.9	59.3	57	55.6	53.5	54.5	52.8	51.2	47.3
Id N.	12 Alfa_3_4															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	52.8	56	55.5	58.8	61.9	61	59.8	60.7	59.3	56.7	55.1	53.1	53.9	52.5	50.7	46.8
Id N.	13 Alfa_3_5															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	51	55.3	55.8	59.7	62.9	60.5	59.3	59.9	58.9	56.7	55.4	52.9	53.8	52.2	50.6	46.7
Id N.	14 Alfa_3_6															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	52.5	52.4	54.9	57.2	60.9	59.3	59.3	59	58.5	55.6	54	52.2	53.2	51.6	49.4	45.3
Id N.	15 Alfa_3_7															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	50	54.2	53.8	58	60.1	59.4	59.1	58.6	57.7	55	53.7	51.5	52.2	50.1	47.5	44
Id N.	16 Alfa_4_1															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	53.5	51.2	50.5	52.7	56.4	56.2	56.3	54.3	53.3	53.6	53.1	51.3	52.3	53.7	50.8	46.6
Id N.	17 Alfa_4_2															
Hz dB	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
	53.7	52.2	49.8	53.4	57.3	56.5	56.2	54.4	53.4	53.6	53.1	51.9	52.4	53.8	50.5	46.3
Id N.	18 Alfa_4_3															

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	53.3	50.6	49.3	52.7	56	55.6	56.7	54.8	53.5	54	53.2	52.2	53.2	54.8	51.5	47.9
Id	19															
N.	Alfa_4_4															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	53.1	50.8	49.2	53.3	56.3	54.8	54.2	54	52.6	52.8	52.4	51	51.7	53	49.4	44.8
Id	20															
N.	Alfa_4_5															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	50	49.3	50.3	51.3	56.8	55.5	56.9	54.6	53.9	53.9	52.9	52.1	53.1	54	50.8	47.3
Id	21															
N.	Alfa_4_6															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	51.4	49.9	50.4	51.9	57	55.8	56.5	54.4	53.7	53.5	53	52.1	52.8	54	51.3	47.3
Id	22															
N.	Alfa_4_7															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	52.7	50.8	50	52.6	56.7	55.7	56.2	54.4	53.4	53.6	53	51.8	52.6	53.9	50.8	46.8
Id	23															
N.	Alfa_4_8															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	51.2	50.3	52.4	50.9	52.6	55.8	56.9	55	56.4	53.4	53	52.5	52.4	53.6	49.9	46.1
Id	24															
N.	Bravo_1_1															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	46.1	46.8	45.5	39.6	47.3	46.8	45.6	45.7	44.7	43.6	42.3	43	37.8	41.7	37.7	34.6
Id	25															
N.	Bravo_1_2															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	43.6	44.7	45	40.3	47.3	46.9	46.2	46.6	44.3	43.1	41.8	42.7	37.8	41.4	37.7	33.5
Id	26															
N.	Bravo_1_3															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	45.5	48.1	45.1	40.5	48.4	47.6	45.7	46	43.6	43.3	42.6	42.6	38	40.1	37.2	33.5
Id	27															
N.	Bravo_1_4															

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	45.4	46.6	44.8	38.6	46.1	46.4	44.3	43.5	41.3	41.8	40.5	41.1	36.8	38	34.7	30.7
Id	28															
N.	Bravo_1_5															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	43.7	44.5	46.3	38.8	46.4	45.5	44.8	44	42.1	41.5	41	41	37	38	34.4	30.1
Id	29															
N.	Bravo_1_6															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	43.5	46.1	45.1	39.1	45	45.3	43.4	43.8	41.9	42.3	41.3	41	36.7	37.8	34.5	29.2
Id	30															
N.	Bravo_1_7															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	44.7	46.3	45.3	39.5	46.9	46.5	45.1	45.1	43.2	42.7	41.7	42	37.4	39.8	36.3	32.4
Id	31															
N.	Bravo_1_8															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	43.2	46.3	44.5	39.5	45.2	44.9	43.8	43.3	42.1	42	41.2	41.5	36.6	38.6	34.8	29.7
Id	32															
N.	Bravo_2_1															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	49.2	48.7	44.8	44.5	45.2	46.2	46.4	46.2	46.4	45.5	42.6	38.6	35.8	32.5	29.6	26.4
Id	33															
N.	Bravo_2_2															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	49.2	49.4	46.5	47.6	44.5	46.3	45.4	45	45.8	44.5	40.5	37.1	34.8	30.4	27.5	23.6
Id	34															
N.	Bravo_2_3															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	48.1	50.1	46.1	44.9	42.7	46.1	45.2	44.3	44.9	43.9	40.3	37.3	33.6	29.4	27.3	23.4
Id	35															
N.	Bravo_2_4															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	49.5	48.3	45.8	46	43.7	45.2	44.2	44	45.3	43.5	39.5	37.3	33.8	29.4	26.1	23.6
Id	36															

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

N.	Bravo_2_5															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	44.5	47.6	44.7	44.9	43.6	46	45.9	45.3	44.6	43.7	40.6	37.2	34.1	30.2	27.7	25.5
Id	37															
N.	Bravo_2_6															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	49.2	52.5	45	43.5	42.3	45	44.9	44.7	44.6	42.5	39.1	36.5	33.7	29.3	26.3	23.7
Id	38															
N.	Bravo_2_7															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	48.6	49.7	45.5	45.4	43.8	45.8	45.4	45	45.3	44	40.6	37.4	34.4	30.3	27.6	24.5
Id	39															
N.	Bravo_2_8															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	48.2	47.6	46.3	43.9	44	45.7	44.5	44.3	43.5	42.8	39.2	36.8	33.8	29.8	26.5	23.9
Id	40															
N.	Bravo_3_1															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	45.5	45.6	43	44	41.9	46.2	46	45.1	45.7	42.6	42	36.3	31.4	26.1	20.5	16.7
Id	41															
N.	Bravo_3_2															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	48.4	46.3	44.7	44	46	47	46	44.6	45.7	43.5	41.7	37.8	34.1	32.2	27.8	25.4
Id	42															
N.	Bravo_3_3															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	46.6	46.3	45.4	39.8	43.1	47.6	45.9	44.7	45.3	43	41.9	36.3	30.7	25.3	19.7	15.1
Id	43															
N.	Bravo_3_4															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	45.8	45	46.2	42.5	44.2	46.6	46.7	45.5	46.2	44.6	43.5	39.1	34.7	32.9	31.4	32.2
Id	44															
N.	Bravo_3_5															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	45.8	46.8	45	41.6	43.4	45.9	44.9	44.2	45	42.4	40.2	34.3	29	22.6	17.8	14.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Id N.	45 Bravo_3_6															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	42.7	44	45	40	42.9	47.2	45.7	44.8	45.3	42.3	41.8	37	32.6	34	30.5	26.7
Id N.	46 Bravo_3_7															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	46.1	45.8	45	42.3	43.8	46.8	45.9	44.8	45.6	43.1	42	37	32.5	30.7	27.5	26.4
Id N.	47 Bravo_3_8															
Hz	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	12500	1600	2000	2500	3150	4000
dB	47.2	46.3	45.2	41	44.3	45.5	45.6	45.3	46.6	44.2	42.3	36.5	31	24.8	20.1	16.9
Id N.	48 Alfa_1_1															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										
dB	55	58.2	61.3	60.2	58	53										
Id N.	49 Alfa_1_2															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										
dB	53.4	58.9	60.7	60.2	57.3	52										
Id N.	50 Alfa_1_3															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										
dB	57.5	58.5	60.6	60.4	57	52										
Id N.	51 Alfa_1_4															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										
dB	53.4	59.5	61	60.6	57	51.8										
Id N.	52 Bravo_4_1															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										
dB	54.1	47.2	44.8	37.5	31.2	24.7										
Id N.	53 Bravo_4_2															
Hz	125	250	500	1000	2000	4000										

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

dB	52	48	43.1	35.7	29.5	24.9
Id	54					
N.	Bravo_4_3					
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	53.8	46.9	43.5	34.6	28.3	22.5
Id	55					
N.	Bravo_4_4					
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
dB	55.9	47	42.4	34.4	28.3	22.8

Tabla 16. Valores brutos

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.2 Anexo 2. Niveles de presión sonora normalizados a ruido descendente y ascendente.

Los datos se dividen en 3 filas.

En una **primera fila**, se encuentran los datos brutos, los que se obtienen directamente del experimento de campo (L) (Anexo 9.1)

En una **segunda fila** son los datos referidos al nivel de presión sonora de impacto normalizado, referenciado al tiempo de reverberación. Se obtiene de la siguiente forma:

$$L_{nT} = L - 10 * \log\left(\frac{T}{T_0}\right) \text{ (dB)} \quad \text{Donde } T=0,7 \text{ segundos y } T_0= 0,5 \text{ segundos}$$

La **tercera fila** corresponde a los datos de nivel presión sonora de impacto estandarizado/normalizado, referenciado al volumen del recinto. Se obtiene de la siguiente forma

$$L_n = L_{nT} + 8.93$$
$$8,93 = 10 * \log(0,032V)$$

Donde V=244.45 metros cúbicos

Las ecuaciones referenciadas aquí se encuentran en la memoria del proyecto o en la norma UNE-EN-12354. Los valores **en rojo** hacen referencia a los valores de 500 Hz, los cuales son la referencia utilizada para el cumplimiento de las normas.

	125	250	500	1000	2000	4000
Alfa_1_1	55	58.2	61.3	60.2	58	53
Alfa_1_1_nT	53.5	56.7	59.8	58.7	56.5	51.5
Alfa_1_1_n	62.5	65.7	68.8	67.7	65.5	60.5
Alfa_1_2	53.4	58.9	60.7	60.2	57.3	52
Alfa_1_2_nT	51.94	57.44	59.24	58.74	55.84	50.54
Alfa_1_2_n	60.9	66.4	68.2	67.7	64.8	59.5
Alfa_1_3	57.5	58.5	60.6	60.4	57	52
Alfa_1_3_nT	56.0	57.0	59.1	58.9	55.5	50.5
Alfa_1_3_n	65.0	66.0	68.1	67.9	64.5	59.5
Alfa_1_4	53.4	59.5	61	60.6	57	51.8
Alfa_1_4_nT	51.9	58.0	59.5	59.1	55.5	50.3
Alfa_1_4_n	60.9	67.0	68.5	68.1	64.5	59.3

Tabla 17.Datos Alfa_1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	250	3125	4000
Alfa_2_1	46.6	43.8	48.1	48.9	49.4	54.7	55.3	53.2	53.8	50.2	49.1	50.4	49	47.6	46	40.8	35.7
Alfa_2_1_nT	45.1	42.3	46.6	47.4	47.9	53.2	53.8	51.7	52.3	48.7	47.6	48.9	47.5	46.1	44.5	39.3	34.2
Alfa_2_1_n	54.1	51.3	55.6	56.4	56.9	62.2	62.8	60.7	61.3	57.7	56.6	57.9	56.5	55.1	53.5	48.3	43.2
Alfa_2_2	41.46	43.8	46.7	49.4	50	53.7	55.8	52.1	53.9	51	49.7	50.2	48.6	48	46.5	41.5	36.9
Alfa_2_2_nT	40.0	42.3	45.2	47.9	48.5	52.2	54.3	50.6	52.4	49.5	48.2	48.7	47.1	46.5	45.0	40.0	35.4
Alfa_2_2_n	48.9	51.3	54.2	56.9	57.5	61.2	63.3	59.6	61.4	58.5	57.2	57.7	56.1	55.5	54.0	49.0	44.4
Alfa_2_3	43.46	44.1	44.2	48.9	49	53.8	55.7	51.9	53.6	50.7	49	49.6	47.7	46	44.5	39.3	35.3
Alfa_2_3_nT	42.0	42.6	42.7	47.4	47.5	52.3	54.2	50.4	52.1	49.2	47.5	48.1	46.2	44.5	43.0	37.8	33.8
Alfa_2_3_n	50.9	51.6	51.7	56.4	56.5	61.3	63.2	59.4	61.1	58.2	56.5	57.1	55.2	53.5	52.0	46.8	42.8
Alfa_2_4	41.46	43.9	46.6	49.1	49.5	54.1	55.6	52.4	53.8	50.6	49.3	50.1	48.5	47.3	45.8	40.6	36
Alfa_2_4_nT	40.0	42.4	45.1	47.6	48.0	52.6	54.1	50.9	52.3	49.1	47.8	48.6	47.0	45.8	44.3	39.1	34.5
Alfa_2_4_n	48.9	51.4	54.1	56.6	57.0	61.6	63.1	59.9	61.3	58.1	56.8	57.6	56.0	54.8	53.3	48.1	43.5
Alfa_2_5	49.46	49	48.7	51.6	48.1	50.6	53.2	52.6	54.5	51	50	49.5	48.3	47.5	46.2	40.7	35.3
Alfa_2_5_nT	48.0	47.5	47.2	50.1	46.6	49.1	51.7	51.1	53.0	49.5	48.5	48.0	46.8	46.0	44.7	39.2	33.8
Alfa_2_5_n	56.9	56.5	56.2	59.1	55.6	58.1	60.7	60.1	62.0	58.5	57.5	57.0	55.8	55.0	53.7	48.2	42.8
Alfa_2_6	41.46	44.9	47.2	51	49.9	54.1	52.4	51.5	53.8	50.2	50.4	50.1	47.8	47.2	45.5	40.1	35.5
Alfa_2_6_nT	40.0	43.4	45.7	49.5	48.4	52.6	50.9	50.0	52.3	48.7	48.9	48.6	46.3	45.7	44.0	38.6	34.0
Alfa_2_6_n	48.9	52.4	54.7	58.5	57.4	61.6	59.9	59.0	61.3	57.7	57.9	57.6	55.3	54.7	53.0	47.6	43.0
Alfa_2_7	41.46	44.9	47.2	51	49.9	54.1	52.4	51.5	53.8	50.2	50.4	50.1	47.8	47.2	45.5	40.1	35.5
Alfa_2_7_nT	40.0	43.4	45.7	49.5	48.4	52.6	50.9	50.0	52.3	48.7	48.9	48.6	46.3	45.7	44.0	38.6	34.0
Alfa_2_7_n	48.9	52.4	54.7	58.5	57.4	61.6	59.9	59.0	61.3	57.7	57.9	57.6	55.3	54.7	53.0	47.6	43.0
Alfa_2_8	46.46	47.2	48	51	49.2	54.2	53.6	51.7	54.2	50.5	50	49.7	48	47.2	45.6	40.4	35.4
Alfa_2_8_nT	45.0	45.7	46.5	49.5	47.7	52.7	52.1	50.2	52.7	49.0	48.5	48.2	46.5	45.7	44.1	38.9	33.9
Alfa_2_8_n	53.9	54.7	55.5	58.5	56.7	61.7	61.1	59.2	61.7	58.0	57.5	57.2	55.5	54.7	53.1	47.9	42.9

Tabla 18. Datos Alfa_2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
Alfa_3_1	47.46	48.3	55.7	56.2	56.9	60.9	62.6	60.2	60	59.3	57.2	55.6	54.3	56.3	53.2	53.3	48.7
Alfa_3_1_nT	46.0	46.8	54.2	54.7	55.4	59.4	61.1	58.7	58.5	57.8	55.7	54.1	52.8	54.8	51.7	51.8	47.2
Alfa_3_1_n	54.9	55.8	63.2	63.7	64.4	68.4	70.1	67.7	67.5	66.8	64.7	63.1	61.8	63.8	60.7	60.8	56.2
Alfa_3_2	51.96	52.4	52.5	55	56.4	62	61.7	60	61.3	59.2	57	55.9	53.8	55.5	52.9	51.9	48.1
Alfa_3_2_nT	50.5	50.9	51.0	53.5	54.9	60.5	60.2	58.5	59.8	57.7	55.5	54.4	52.3	54.0	51.4	50.4	46.6
Alfa_3_2_n	59.4	59.9	60.0	62.5	63.9	69.5	69.2	67.5	68.8	66.7	64.5	63.4	61.3	63.0	60.4	59.4	55.6
Alfa_3_3	53.46	53.3	53	54.6	57	63.8	61.7	60	60.9	59.3	57	55.6	53.5	54.5	52.8	51.2	47.3
Alfa_3_3_nT	52.0	51.8	51.5	53.1	55.5	62.3	60.2	58.5	59.4	57.8	55.5	54.1	52.0	53.0	51.3	49.7	45.8
Alfa_3_3_n	60.9	60.8	60.5	62.1	64.5	71.3	69.2	67.5	68.4	66.8	64.5	63.1	61.0	62.0	60.3	58.7	54.8
Alfa_3_4	51.46	52.8	56	55.5	58.8	61.9	61	59.8	60.7	59.3	56.7	55.1	53.1	53.9	52.5	50.7	46.8
Alfa_3_4_nT	50.0	51.3	54.5	54.0	57.3	60.4	59.5	58.3	59.2	57.8	55.2	53.6	51.6	52.4	51.0	49.2	45.3
Alfa_3_4_n	58.9	60.3	63.5	63.0	66.3	69.4	68.5	67.3	68.2	66.8	64.2	62.6	60.6	61.4	60.0	58.2	54.3
Alfa_3_5	49.46	51	55.3	55.8	59.7	62.9	60.5	59.3	59.9	58.9	56.7	55.4	52.9	53.8	52.2	50.6	46.7
Alfa_3_5_nT	48.0	49.5	53.8	54.3	58.2	61.4	59.0	57.8	58.4	57.4	55.2	53.9	51.4	52.3	50.7	49.1	45.2
Alfa_3_5_n	56.9	58.5	62.8	63.3	67.2	70.4	68.0	66.8	67.4	66.4	64.2	62.9	60.4	61.3	59.7	58.1	54.2
Alfa_3_6	52.46	52.5	52.4	54.9	57.2	60.9	59.3	59.3	59	58.5	55.6	54	52.2	53.2	51.6	49.4	45.3
Alfa_3_6_nT	51.0	51.0	50.9	53.4	55.7	59.4	57.8	57.8	57.5	57.0	54.1	52.5	50.7	51.7	50.1	47.9	43.8
Alfa_3_6_n	59.9	60.0	59.9	62.4	64.7	68.4	66.8	66.8	66.5	66.0	63.1	61.5	59.7	60.7	59.1	56.9	52.8
Alfa_3_7	48.96	50	54.2	53.8	58	60.1	59.4	59.1	58.6	57.7	55	53.7	51.5	52.2	50.1	47.5	44
Alfa_3_7_nT	47.5	48.5	52.7	52.3	56.5	58.6	57.9	57.6	57.1	56.2	53.5	52.2	50.0	50.7	48.6	46.0	42.5
Alfa_3_7_n	56.4	57.5	61.7	61.3	65.5	67.6	66.9	66.6	66.1	65.2	62.5	61.2	59.0	59.7	57.6	55.0	51.5

Tabla 19.Datos Alfa_3

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
Alfa_4_1	53.66	53.5	51.2	50.5	52.7	56.4	56.2	56.3	54.3	53.3	53.6	53.1	51.3	52.3	53.7	50.8	46.6
Alfa_4_1_nT	52.2	52.0	49.7	49.0	51.2	54.9	54.7	54.8	52.8	51.8	52.1	51.6	49.8	50.8	52.2	49.3	45.1
Alfa_4_1_n	61.1	61.0	58.7	58.0	60.2	63.9	63.7	63.8	61.8	60.8	61.1	60.6	58.8	59.8	61.2	58.3	54.1
Alfa_4_2	54.96	53.7	52.2	49.8	53.4	57.3	56.5	56.2	54.4	53.4	53.6	53.1	51.9	52.4	53.8	50.5	46.3
Alfa_4_2_nT	53.5	52.2	50.7	48.3	51.9	55.8	55.0	54.7	52.9	51.9	52.1	51.6	50.4	50.9	52.3	49.0	44.8
Alfa_4_2_n	62.4	61.2	59.7	57.3	60.9	64.8	64.0	63.7	61.9	60.9	61.1	60.6	59.4	59.9	61.3	58.0	53.8
Alfa_4_3	54.96	53.3	50.6	49.3	52.7	56	55.6	56.7	54.8	53.5	54	53.2	52.2	53.2	54.8	51.5	47.9
Alfa_4_3_nT	53.5	51.8	49.1	47.8	51.2	54.5	54.1	55.2	53.3	52.0	52.5	51.7	50.7	51.7	53.3	50.0	46.4
Alfa_4_3_n	62.4	60.8	58.1	56.8	60.2	63.5	63.1	64.2	62.3	61.0	61.5	60.7	59.7	60.7	62.3	59.0	55.4
Alfa_4_4	53.96	53.1	50.8	49.2	53.3	56.3	54.8	54.2	54	52.6	52.8	52.4	51	51.7	53	49.4	44.8
Alfa_4_4_nT	52.5	51.6	49.3	47.7	51.8	54.8	53.3	52.7	52.5	51.1	51.3	50.9	49.5	50.2	51.5	47.9	43.3
Alfa_4_4_n	61.4	60.6	58.3	56.7	60.8	63.8	62.3	61.7	61.5	60.1	60.3	59.9	58.5	59.2	60.5	56.9	52.3
Alfa_4_5	50.46	50	49.3	50.3	51.3	56.8	55.5	56.9	54.6	53.9	53.9	52.9	52.1	53.1	54	50.8	47.3
Alfa_4_5_nT	49.0	48.5	47.8	48.8	49.8	55.3	54.0	55.4	53.1	52.4	52.4	51.4	50.6	51.6	52.5	49.3	45.8
Alfa_4_5_n	57.9	57.5	56.8	57.8	58.8	64.3	63.0	64.4	62.1	61.4	61.4	60.4	59.6	60.6	61.5	58.3	54.8
Alfa_4_6	52.26	51.4	49.9	50.4	51.9	57	55.8	56.5	54.4	53.7	53.5	53	52.1	52.8	54	51.3	47.3
Alfa_4_6_nT	50.8	49.9	48.4	48.9	50.4	55.5	54.3	55.0	52.9	52.2	52.0	51.5	50.6	51.3	52.5	49.8	45.8
Alfa_4_6_n	59.7	58.9	57.4	57.9	59.4	64.5	63.3	64.0	61.9	61.2	61.0	60.5	59.6	60.3	61.5	58.8	54.8
Alfa_4_7	53.46	52.7	50.8	50	52.6	56.7	55.7	56.2	54.4	53.4	53.6	53	51.8	52.6	53.9	50.8	46.8
Alfa_4_7_nT	52.0	51.2	49.3	48.5	51.1	55.2	54.2	54.7	52.9	51.9	52.1	51.5	50.3	51.1	52.4	49.3	45.3
Alfa_4_7_n	60.9	60.2	58.3	57.5	60.1	64.2	63.2	63.7	61.9	60.9	61.1	60.5	59.3	60.1	61.4	58.3	54.3
Alfa_4_8	51.96	51.2	50.3	52.4	50.9	52.6	55.8	56.9	55	56.4	53.4	53	52.5	52.4	53.6	49.9	46.1
Alfa_4_8_nT	50.5	49.7	48.8	50.9	49.4	51.1	54.3	55.4	53.5	54.9	51.9	51.5	51.0	50.9	52.1	48.4	44.6
Alfa_4_8_n	59.4	58.7	57.8	59.9	58.4	60.1	63.3	64.4	62.5	63.9	60.9	60.5	60.0	59.9	61.1	57.4	53.6

Tabla 20. Datos Alfa_4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	125	250	500	1000	2000	4000
Bravo_4_1	54.1	47.2	44.8	37.5	31.2	24.7
Bravo_4_1_nT	48.1	41.2	38.8	31.5	25.2	18.7
Bravo_4_1_n	59.8	52.9	50.5	43.2	36.9	30.4
Bravo_4_2	52	48	43.1	35.7	29.5	24.9
Bravo_4_2_nT	46.0	42.0	37.1	29.7	23.5	18.9
Bravo_4_2_n	57.7	53.7	48.8	41.4	35.2	30.6
Bravo_4_3	53.8	46.9	43.5	34.6	28.3	22.5
Bravo_4_3_nT	47.8	40.9	37.5	28.6	22.3	16.5
Bravo_4_3_n	59.5	52.6	49.2	40.3	34.0	28.2
Bravo_4_4	55.9	47	42.4	34.4	28.3	22.8
Bravo_4_4_nT	49.9	41.0	36.4	28.4	22.3	16.8
Bravo_4_4_n	61.6	52.7	48.1	40.1	34.0	28.5

Tabla 21.Datos Bravo_4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
Bravo_1_1	41.46	46.1	46.8	45.5	39.6	47.3	46.8	45.6	45.7	44.7	43.6	42.3	43	37.8	41.7	37.7	34.6
Bravo_1_1_nT	35.4	40.1	40.8	39.5	33.6	41.3	40.8	39.6	39.7	38.7	37.6	36.3	37.0	31.8	35.7	31.7	28.6
Bravo_1_1_n	47.1	51.8	52.5	51.2	45.3	53.0	52.5	51.3	51.4	50.4	49.3	48.0	48.7	43.5	47.4	43.4	40.3
Bravo_1_2	43.46	43.6	44.7	45	40.3	47.3	46.9	46.2	46.6	44.3	43.1	41.8	42.7	37.8	41.4	37.7	33.5
Bravo_1_2_nT	37.4	37.6	38.7	39.0	34.3	41.3	40.9	40.2	40.6	38.3	37.1	35.8	36.7	31.8	35.4	31.7	27.5
Bravo_1_2_n	49.1	49.3	50.4	50.7	46.0	53.0	52.6	51.9	52.3	50.0	48.8	47.5	48.4	43.5	47.1	43.4	39.2
Bravo_1_3	43.46	45.5	48.1	45.1	40.5	48.4	47.6	45.7	46	43.6	43.3	42.6	42.6	38	40.1	37.2	33.5
Bravo_1_3_nT	37.4	39.5	42.1	39.1	34.5	42.4	41.6	39.7	40.0	37.6	37.3	36.6	36.6	32.0	34.1	31.2	27.5
Bravo_1_3_n	49.1	51.2	53.8	50.8	46.2	54.1	53.3	51.4	51.7	49.3	49.0	48.3	48.3	43.7	45.8	42.9	39.2
Bravo_1_4	43.96	45.4	46.6	44.8	38.6	46.1	46.4	44.3	43.5	41.3	41.8	40.5	41.1	36.8	38	34.7	30.7
Bravo_1_4_nT	37.9	39.4	40.6	38.8	32.6	40.1	40.4	38.3	37.5	35.3	35.8	34.5	35.1	30.8	32.0	28.7	24.7
Bravo_1_4_n	49.6	51.1	52.3	50.5	44.3	51.8	52.1	50.0	49.2	47.0	47.5	46.2	46.8	42.5	43.7	40.4	36.4
Bravo_1_5	42.96	43.7	44.5	46.3	38.8	46.4	45.5	44.8	44	42.1	41.5	41	41	37	38	34.4	30.1
Bravo_1_5_nT	36.9	37.7	38.5	40.3	32.8	40.4	39.5	38.8	38.0	36.1	35.5	35.0	35.0	31.0	32.0	28.4	24.1
Bravo_1_5_n	48.6	49.4	50.2	52.0	44.5	52.1	51.2	50.5	49.7	47.8	47.2	46.7	46.7	42.7	43.7	40.1	35.8
Bravo_1_6	42.46	43.5	46.1	45.1	39.1	45	45.3	43.4	43.8	41.9	42.3	41.3	41	36.7	37.8	34.5	29.2
Bravo_1_6_nT	36.4	37.5	40.1	39.1	33.1	39.0	39.3	37.4	37.8	35.9	36.3	35.3	35.0	30.7	31.8	28.5	23.2
Bravo_1_6_n	48.1	49.2	51.8	50.8	44.8	50.7	51.0	49.1	49.5	47.6	48.0	47.0	46.7	42.4	43.5	40.2	34.9
Bravo_1_7	43.46	44.7	46.3	45.3	39.5	46.9	46.5	45.1	45.1	43.2	42.7	41.7	42	37.4	39.8	36.3	32.4
Bravo_1_7_nT	37.4	38.7	40.3	39.3	33.5	40.9	40.5	39.1	39.1	37.2	36.7	35.7	36.0	31.4	33.8	30.3	26.4
Bravo_1_7_n	49.1	50.4	52.0	51.0	45.2	52.6	52.2	50.8	50.8	48.9	48.4	47.4	47.7	43.1	45.5	42.0	38.1
Bravo_1_8	40.96	43.2	46.3	44.5	39.5	45.2	44.9	43.8	43.3	42.1	42	41.2	41.5	36.6	38.6	34.8	29.7
Bravo_1_8_nT	34.9	37.2	40.3	38.5	33.5	39.2	38.9	37.8	37.3	36.1	36.0	35.2	35.5	30.6	32.6	28.8	23.7
Bravo_1_8_n	46.6	48.9	52.0	50.2	45.2	50.9	50.6	49.5	49.0	47.8	47.7	46.9	47.2	42.3	44.3	40.5	35.4

Tabla 22. Datos Bravo_1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
Bravo_2_1	49.46	49.2	48.7	44.8	44.5	45.2	46.2	46.4	46.2	46.4	45.5	42.6	38.6	35.8	32.5	29.6	26.4
Bravo_2_1_nT	43.4	43.2	42.7	38.8	38.5	39.2	40.2	40.4	40.2	40.4	39.5	36.6	32.6	29.8	26.5	23.6	20.4
Bravo_2_1_n	55.1	54.9	54.4	50.5	50.2	50.9	51.9	52.1	51.9	52.1	51.2	48.3	44.3	41.5	38.2	35.3	32.1
Bravo_2_2	48.96	49.2	49.4	46.5	47.6	44.5	46.3	45.4	45	45.8	44.5	40.5	37.1	34.8	30.4	27.5	23.6
Bravo_2_2_nT	42.9	43.2	43.4	40.5	41.6	38.5	40.3	39.4	39.0	39.8	38.5	34.5	31.1	28.8	24.4	21.5	17.6
Bravo_2_2_n	54.6	54.9	55.1	52.2	53.3	50.2	52.0	51.1	50.7	51.5	50.2	46.2	42.8	40.5	36.1	33.2	29.3
Bravo_2_3	45.96	48.1	50.1	46.1	44.9	42.7	46.1	45.2	44.3	44.9	43.9	40.3	37.3	33.6	29.4	27.3	23.4
Bravo_2_3_nT	39.9	42.1	44.1	40.1	38.9	36.7	40.1	39.2	38.3	38.9	37.9	34.3	31.3	27.6	23.4	21.3	17.4
Bravo_2_3_n	51.6	53.8	55.8	51.8	50.6	48.4	51.8	50.9	50.0	50.6	49.6	46.0	43.0	39.3	35.1	33.0	29.1
Bravo_2_4	50.46	49.5	48.3	45.8	46	43.7	45.2	44.2	44	45.3	43.5	39.5	37.3	33.8	29.4	26.1	23.6
Bravo_2_4_nT	44.4	43.5	42.3	39.8	40.0	37.7	39.2	38.2	38.0	39.3	37.5	33.5	31.3	27.8	23.4	20.1	17.6
Bravo_2_4_n	56.1	55.2	54.0	51.5	51.7	49.4	50.9	49.9	49.7	51.0	49.2	45.2	43.0	39.5	35.1	31.8	29.3
Bravo_2_5	42.46	44.5	47.6	44.7	44.9	43.6	46	45.9	45.3	44.6	43.7	40.6	37.2	34.1	30.2	27.7	25.5
Bravo_2_5_nT	36.4	38.5	41.6	38.7	38.9	37.6	40.0	39.9	39.3	38.6	37.7	34.6	31.2	28.1	24.2	21.7	19.5
Bravo_2_5_n	48.1	50.2	53.3	50.4	50.6	49.3	51.7	51.6	51.0	50.3	49.4	46.3	42.9	39.8	35.9	33.4	31.2
Bravo_2_6	47.46	49.2	52.5	45	43.5	42.3	45	44.9	44.7	44.6	42.5	39.1	36.5	33.7	29.3	26.3	23.7
Bravo_2_6_nT	41.4	43.2	46.5	39.0	37.5	36.3	39.0	38.9	38.7	38.6	36.5	33.1	30.5	27.7	23.3	20.3	17.7
Bravo_2_6_n	53.1	54.9	58.2	50.7	49.2	48.0	50.7	50.6	50.4	50.3	48.2	44.8	42.2	39.4	35.0	32.0	29.4
Bravo_2_7	46.86	48.6	49.7	45.5	45.4	43.8	45.8	45.4	45	45.3	44	40.6	37.4	34.4	30.3	27.6	24.5
Bravo_2_7_nT	40.8	42.6	43.7	39.5	39.4	37.8	39.8	39.4	39.0	39.3	38.0	34.6	31.4	28.4	24.3	21.6	18.5
Bravo_2_7_n	52.5	54.3	55.4	51.2	51.1	49.5	51.5	51.1	50.7	51.0	49.7	46.3	43.1	40.1	36.0	33.3	30.2
Bravo_2_8	48	48.2	47.6	46.3	43.9	44	45.7	44.5	44.3	43.5	42.8	39.2	36.8	33.8	29.8	26.5	23.9
Bravo_2_8_nT	42.0	42.2	41.6	40.3	37.9	38.0	39.7	38.5	38.3	37.5	36.8	33.2	30.8	27.8	23.8	20.5	17.9
Bravo_2_8_n	53.7	53.9	53.3	52.0	49.6	49.7	51.4	50.2	50.0	49.2	48.5	44.9	42.5	39.5	35.5	32.2	29.6

Tabla 23.Datos Bravo_2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
Bravo_3_1	45	45.5	45.6	43	44	41.9	46.2	46	45.1	45.7	42.6	42	36.3	31.4	26.1	20.5	16.7
Bravo_3_1_nT	39.0	39.5	39.6	37.0	38.0	35.9	40.2	40.0	39.1	39.7	36.6	36.0	30.3	25.4	20.1	14.5	10.7
Bravo_3_1_n	50.7	51.2	51.3	48.7	49.7	47.6	51.9	51.7	50.8	51.4	48.3	47.7	42.0	37.1	31.8	26.2	22.4
Bravo_3_2	49.9	48.4	46.3	44.7	44	46	47	46	44.6	45.7	43.5	41.7	37.8	34.1	32.2	27.8	25.4
Bravo_3_2_nT	43.9	42.4	40.3	38.7	38.0	40.0	41.0	40.0	38.6	39.7	37.5	35.7	31.8	28.1	26.2	21.8	19.4
Bravo_3_2_n	55.6	54.1	52.0	50.4	49.7	51.7	52.7	51.7	50.3	51.4	49.2	47.4	43.5	39.8	37.9	33.5	31.1
Bravo_3_3	46.96	46.6	46.3	45.4	39.8	43.1	47.6	45.9	44.7	45.3	43	41.9	36.3	30.7	25.3	19.7	15.1
Bravo_3_3_nT	40.9	40.6	40.3	39.4	33.8	37.1	41.6	39.9	38.7	39.3	37.0	35.9	30.3	24.7	19.3	13.7	9.1
Bravo_3_3_n	52.6	52.3	52.0	51.1	45.5	48.8	53.3	51.6	50.4	51.0	48.7	47.6	42.0	36.4	31.0	25.4	20.8
Bravo_3_4	46.96	45.8	45	46.2	42.5	44.2	46.6	46.7	45.5	46.2	44.6	43.5	39.1	34.7	32.9	31.4	32.2
Bravo_3_4_nT	40.9	39.8	39.0	40.2	36.5	38.2	40.6	40.7	39.5	40.2	38.6	37.5	33.1	28.7	26.9	25.4	26.2
Bravo_3_4_n	52.6	51.5	50.7	51.9	48.2	49.9	52.3	52.4	51.2	51.9	50.3	49.2	44.8	40.4	38.6	37.1	37.9
Bravo_3_5	44.96	45.8	46.8	45	41.6	43.4	45.9	44.9	44.2	45	42.4	40.2	34.3	29	22.6	17.8	14.2
Bravo_3_5_nT	38.9	39.8	40.8	39.0	35.6	37.4	39.9	38.9	38.2	39.0	36.4	34.2	28.3	23.0	16.6	11.8	8.2
Bravo_3_5_n	50.6	51.5	52.5	50.7	47.3	49.1	51.6	50.6	49.9	50.7	48.1	45.9	40.0	34.7	28.3	23.5	19.9
Bravo_3_6	41.46	42.7	44	45	40	42.9	47.2	45.7	44.8	45.3	42.3	41.8	37	32.6	34	30.5	26.7
Bravo_3_6_nT	35.4	36.7	38.0	39.0	34.0	36.9	41.2	39.7	38.8	39.3	36.3	35.8	31.0	26.6	28.0	24.5	20.7
Bravo_3_6_n	47.1	48.4	49.7	50.7	45.7	48.6	52.9	51.4	50.5	51.0	48.0	47.5	42.7	38.3	39.7	36.2	32.4
Bravo_3_7	46.46	46.1	45.8	45	42.3	43.8	46.8	45.9	44.8	45.6	43.1	42	37	32.5	30.7	27.5	26.4
Bravo_3_7_nT	40.4	40.1	39.8	39.0	36.3	37.8	40.8	39.9	38.8	39.6	37.1	36.0	31.0	26.5	24.7	21.5	20.4
Bravo_3_7_n	52.1	51.8	51.5	50.7	48.0	49.5	52.5	51.6	50.5	51.3	48.8	47.7	42.7	38.2	36.4	33.2	32.1
Bravo_3_8	48.46	47.2	46.3	45.2	41	44.3	45.5	45.6	45.3	46.6	44.2	42.3	36.5	31	24.8	20.1	16.9
Bravo_3_8_nT	42.4	41.2	40.3	39.2	35.0	38.3	39.5	39.6	39.3	40.6	38.2	36.3	30.5	25.0	18.8	14.1	10.9
Bravo_3_8_n	54.1	52.9	52.0	50.9	46.7	50.0	51.2	51.3	51.0	52.3	49.9	48.0	42.2	36.7	30.5	25.8	22.6

Tabla 24.Datos Bravo_3

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.3 Anexo 3. Documentos Basicos HR Proteccion frente al ruido.

En este anexo se hace referencia a los informes de ruido a impacto obtenidos de forma analítica por el software "Herramienta oficial del cálculo del DB-HR del CTE", el cual fue aplicado para las dos configuración arquitectonica enntre las que e encuentran los recintos de estudio.

El primero como se ve en la superficie de unión es la misma. En el segundo la superficie de unión del edificio superior es mayor.

Para misma superficie de unión:

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

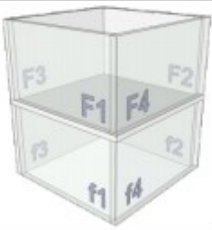
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Casos: recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Proyecto	
Autor	
Fecha	
Referencia	Aulas 005-105



Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido	Volumen	492			
	Soluciones Constructivas						
Separador	R_BHA 400 mm						
Pared F1	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared F2	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared F3	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared F4	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
	Parámetros Acústicos						
	$S_i (m^2)$	$l_i (m)$	$m_i' (kg/m^2)$	$R_A (dBA)$	$L_{n,w} (dB)$	$\Delta R_A (dBA)$	$\Delta L_w (dB)$
Separador	92.24		465	59	71	-	-
Pared F1	41.1	13.86	80	34		-	-
Pared F2	41.1	13.86	80	34		-	-
Pared F3	36.2	11.99	80	34		-	-
Pared F4	36.2	11.99	80	34		-	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido		Volumen			
				244.45			
Soluciones Constructivas							
Separador		R_BHA 400 mm					
Pared f1		Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)					
Pared f2		Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)					
Pared f3		Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)					
Pared f4		Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)					
Parámetros Acústicos							
	$S_i (m^2)$	$l_i (m)$	$m_i' (kg/m^2)$	$R_A (dBA)$	$L_{n,w} (dB)$	$\Delta R_A (dBA)$	$\Delta L_w (dB)$
Separador	92.24		465	59	71	-	-
Pared f1	12.5	13.86	80	34		-	-
Pared f2	12.5	13.86	80	34		-	-
Pared f3	12.5	11.99	80	34		-	-
Pared f4	12.5	11.99	80	34		-	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas, puertas y lucernarios	superficie	$S (m^2)$	0
	índice de reducción	$R_A (dBA)$	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,e,A} (dBA)$	0
	transmisión indirecta	$D_{n,r,A} (dBA)$	0

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Casos: Recintos superpuestos con 4 aristas comunes.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_R	K_{R1}	K_{R2}
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	19.8	9	9
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4)	19.8	9	9
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	19.8	9	9
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4)	19.8	9	9

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	51	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L'_{nTw} (dB)	66	65	NO CUMPLE

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	54	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L'_{nTw} (dB)	-	-	-

Pag 2 / 2.

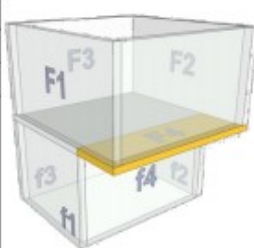
Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Para el caso de diferente superficie de unión:

CTE **Documento Básico HR Protección frente al ruido**
Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Caso B. Recintos superpuestos con 3 aristas comunes. Caso B.

Proyecto		
Autor		
Fecha		
Referencia	Aula 005-105	

Características técnicas del recinto 1							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido		Volumen	492		
	Soluciones Constructivas						
Separador suelo	R_BHA 400 mm						
Pared F1	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared F2	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared F3	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Flanco Suelo F4	R_BHA 400 mm						
	Parámetros Acústicos						
	$S_i (m^2)$	$l_i (m)$	$m_i' (kg/m^2)$	$R_A (dBA)$	$L_{n,w} (dB)$	$\Delta R_A (dBA)$	$\Delta L_w (dB)$
Separador suelo	69.18		465	59	71	-	-
Pared F1	41.08	11.99	80	34		-	-
Pared F2	41.08	11.99	80	34		-	-
Pared F3	36.20	13.86	80	34		-	-
Flanco Suelo F4	23.1	13.86	465	59		-	-

Características técnicas del recinto 2							
Tipo de recinto como emisor		Unidad de uso					
Tipo de recinto como receptor		Protegido		Volumen	244.45		
	Soluciones Constructivas						
Separador techo	R_BHA 400 mm						
Pared f1	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared f2	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared f3	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
Pared f4	Enl 15 + LGF 70 + Enl 15 (valores medios)						
	Parámetros Acústicos						
	$S_i (m^2)$	$l_i (m)$	$m_i' (kg/m^2)$	$R_A (dBA)$	$L_{n,w} (dB)$	$\Delta R_A (dBA)$	$\Delta L_w (dB)$
Separador techo	69.18		465	59	71	-	-
Pared f1	31.75	11.99	80	34		-	-
Pared f2	31.75	11.99	80	34		-	-
Pared f3	20.41	13.86	80	34		-	-
Pared f4	20.41	13.86	80	34		-	-

Huecos en el separador y vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Ventanas , puertas y lucernarios	superficie	$S (m^2)$	0
	índice de reducción	$R_A (dBA)$	0
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,eA} (dBA)$	0
	transmisión indirecta	$D_{n,sA} (dBA)$	0

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo y de impactos entre recintos interiores.
Caso B. Recintos superpuestos con 3 aristas comunes. Caso B.

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{ff}	K_{fd}	K_{rx}
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	19.8	9	9
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 4)	19.8	9	9
Separador - Pared	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 3)	19.8	9	9
Separador - flanco suelo	Unión en T de elemento de entramado autoportante y elemento homogéneo (orientación 1)	17.6	-1	17.6

Transmisión del recinto 1 al recinto 2				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	52	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L'_{nTw} (dB)	66	65	NO CUMPLE

Transmisión del recinto 2 al recinto 1				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	D_{nTA} (dBA)	55	50	CUMPLE
Aislamiento acústico a ruido de impacto	L'_{nTw} (dB)	-	-	-

Pag 2 / 2.

9.4 Anexo 4. Niveles de presión sonora ponderados normalizados para Alfa y Bravo

En este anexo se recogen los cálculos de nivel de presión ponderados normalizados. Cada punto de medida tiene cuatro filas de datos en la parte superior, la primera (**rojo**) corresponde al espectro de frecuencias ya sea en banda de octava, o de tercio de octava. La segunda corresponde a la banda de referencia de la norma 717-2 en sus valores iniciales (**azul**), la tercera a los finales (**naranja**), y la última los valores experimentales en dicho punto (**amarillo**)

El algoritmo se basa en ir reduciendo decibelio a decibelio la banda de valores iniciales, eso puede verse en la columna de la izquierda (**púrpura**) que se encuentra numerada, señalando cuantos valores se ha reducido la banda inicial en cada momento.

Cuando los valores se hacen negativos (**gris**), es decir la banda de referencia corta a los datos experimentales, se empieza a contabilizar la suma de los mismos, quedando reflejado en la columna de la izquierda (**verde**), llamándose a esto “desviaciones desfavorables”. Dichas desviaciones deben ser “máximas” pero no mayores de 32 dB.

Para saber el punto de corte, se mira cuando la suma de decibelios se estabiliza, es decir, cuando al bajar la banda de referencia 1 dB la suma aumenta en un decibelio, y se toma como punto de corte el valor anterior a este. Esto queda reflejado por una fila de color rosa que determina el valor de L'_{nT} w el cual se encuentra en una celda en la parte inferior de cada tabla.

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda inicial	67	67	65	62	49		
C.R Banda final	60.00	60.00	58.00	55.00	42.00		
Alfa_1_1_nT	53.54	56.74	59.84	58.74	56.54	59.48	
0	13.5	10.3	5.2	3.3	- 7.5	xxxx	7.5
-1	12.5	9.3	4.2	2.3	- 8.5	xxxx	8.5
-2	11.5	8.3	3.2	1.3	- 9.5	xxxx	9.5
L'nTw= 58 dB							

Tabla 25.L' n_{Tw} de Alfa_1_1_nT

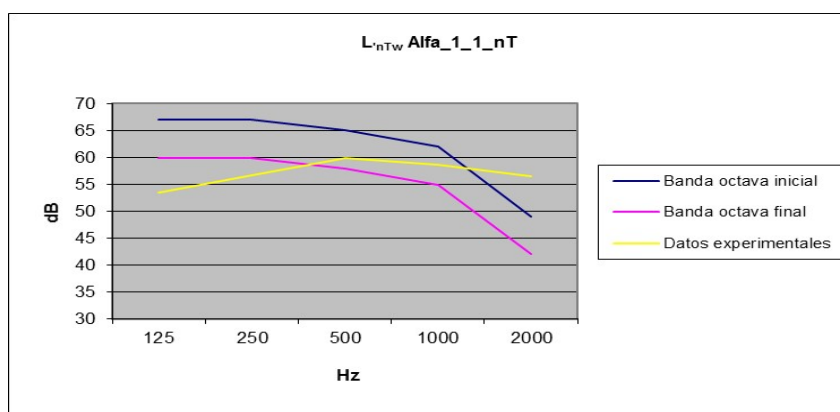


Figura 22. Gráfica L' n_{Tw} de Alfa_1_1_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49		
C.R Banda final	59.00	59.00	57.00	54.00	41.00		
Alfa_1_2_nT	51.9	57.4	59.2	58.7	55.8	50.5	
0	15.1	9.6	5.8	3.3	- 6.8	xxxx	6.8
-1	14.1	8.6	4.8	2.3	- 7.8	xxxx	7.8
-2	13.1	7.6	3.8	1.3	- 8.8	xxxx	8.8
-3	12.1	6.6	2.8	0.3	- 9.8	xxxx	9.8
L'nTw= 57 dB							

Tabla 26.L'nTw de Alfa_1_2_nT

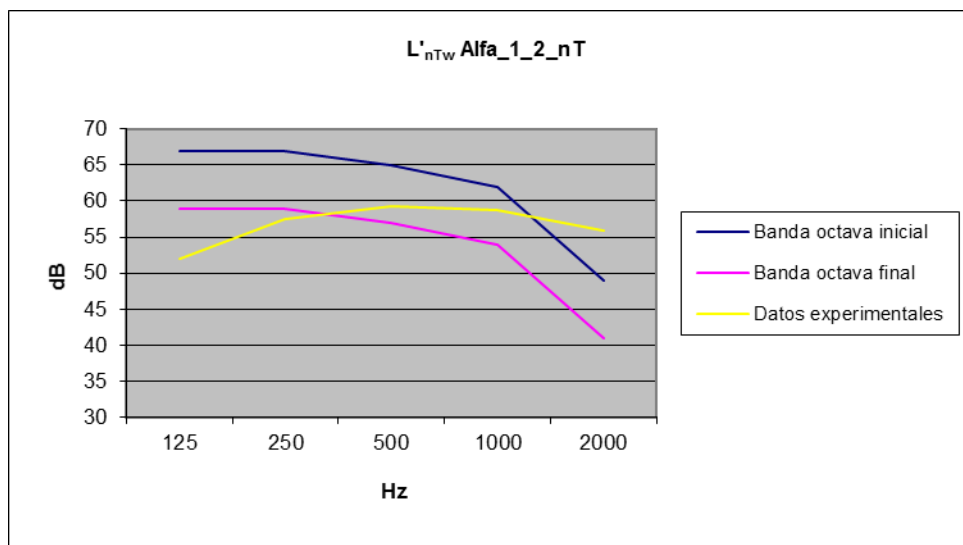


Figura 23. Gráfica L'nTw de Alfa_1_2_nT

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49	38	
C.R Banda final	59.00	59.00	57.00	54.00	41.00	30.00	
Alfa_1_3_nT	56.04	57.04	59.14	58.94	55.54	50.54	
0	10.96	9.96	5.86	3.06	- 6.54	xxxx	6.5
-1	9.96	8.96	4.86	2.06	- 7.54	xxxx	7.5
-2	8.96	7.96	3.86	1.06	- 8.54	xxxx	8.5
-3	7.96	6.96	2.86	0.06	- 9.54	xxxx	9.5
L'nTw= 57 dB							

Tabla 27.L'nTw de Alfa_1_3_nT

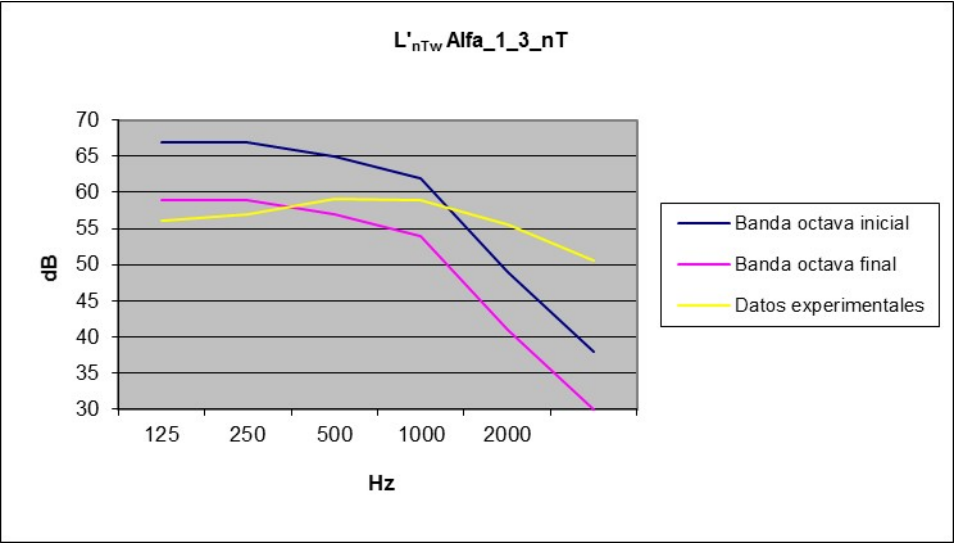


Figura 24. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_1_3_nT

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49	38	
C.R Banda final	59.00	59.00	57.00	54.00	41.00		
Alfa_1_4_nT	51.94	58.04	59.54	59.14	55.54	50.34	
0	15.06	8.96	5.46	2.86	- 6.54	xxxx	6.5
-1	14.06	7.96	4.46	1.86	- 7.54	xxxx	7.5
-2	13.06	6.96	3.46	0.86	- 8.54	xxxx	8.5
-3	12.06	5.96	2.46	- 0.14	- 9.54	xxxx	10.0
L'nTw= 57 dB							

Tabla 28.L'_{nTw} de Alfa_1_4_nT

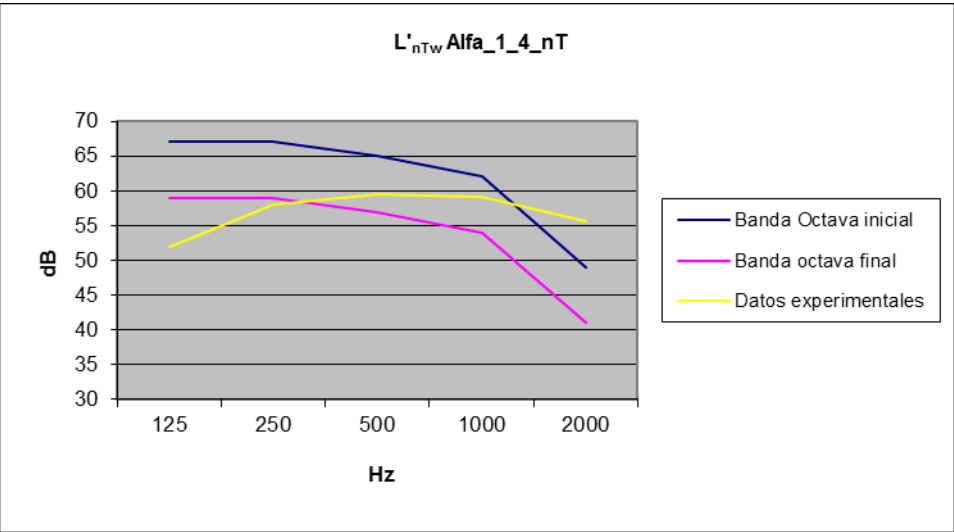


Figura 25. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_1_4_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	Xxxx	
C.R Banda final	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	51.00	50.00	49.00	48.00	47.00	44.00	41.00	38.00	35.00	32.00		
Alfa 2 1 nT	45.14	42.34	46.64	47.44	47.94	53.24	53.84	51.74	52.34	48.74	47.64	48.94	47.54	46.14	44.54	39.34	34.24	
0	16.86	19.66	15.36	14.56	14.06	8.76	7.16	8.26	6.66	9.26	9.36	5.06	3.46	1.86	0.46	2.66	Xxxx	sin desviaciones
-1	15.86	18.66	14.36	13.56	13.06	7.76	6.16	7.26	5.66	8.26	8.36	4.06	2.46	0.86	0.54	1.66	Xxxx	0.5
-2	14.86	17.66	13.36	12.56	12.06	6.76	5.16	6.26	4.66	7.26	7.36	3.06	1.46	0.14	1.54	0.66	Xxxx	3.9
-3	13.86	16.66	12.36	11.56	11.06	5.76	4.16	5.26	3.66	6.26	6.36	2.06	0.46	1.14	2.54	0.34	Xxxx	6.2
-4	12.86	15.66	11.36	10.56	10.06	4.76	3.16	4.26	2.66	5.26	5.36	1.06	0.54	2.14	3.54	1.34	Xxxx	10.8
-5	11.86	14.66	10.36	9.56	9.06	3.76	2.16	3.26	1.66	4.26	4.36	0.06	1.54	3.14	4.54	2.34	Xxxx	9.1
-6	10.86	13.66	9.36	8.56	8.06	2.76	1.16	2.26	0.66	3.26	3.36	0.94	2.54	4.14	5.54	3.34	Xxxx	10.6
-7	9.86	12.66	8.36	7.56	7.06	1.76	0.16	1.26	0.34	2.26	2.36	1.94	3.54	5.14	6.54	4.34	Xxxx	11.9
-8	8.86	11.66	7.36	6.56	6.06	0.76	0.84	0.26	1.34	1.26	1.36	2.94	4.54	6.14	7.54	5.34	Xxxx	13.1
-9	7.86	10.66	6.36	5.56	5.06	0.24	1.84	- 0.74	2.34	0.26	0.36	3.94	5.54	7.14	8.54	6.34	Xxxx	14.5
-10	6.86	9.66	5.36	4.56	4.06	1.24	2.84	- 1.74	3.34	0.74	0.64	4.94	6.54	8.14	9.54	7.34	Xxxx	15.9
-11	5.86	8.66	4.36	3.56	3.06	2.24	3.84	- 2.74	4.34	1.74	1.64	5.94	7.54	9.14	10.54	8.34	Xxxx	16.9
-12	4.86	7.66	3.36	2.56	2.06	3.24	4.84	- 3.74	5.34	2.74	2.64	6.94	8.54	10.14	11.54	9.34	Xxxx	17.9
-13	3.86	6.66	2.36	1.56	1.06	4.24	5.84	- 4.74	6.34	3.74	3.64	7.94	9.54	11.14	12.54	10.34	Xxxx	18.9
-14	2.86	5.66	1.36	0.56	0.06	5.24	6.84	- 5.74	7.34	4.74	4.64	8.94	10.54	12.14	13.54	11.34	Xxxx	19.9
-15	1.86	4.66	0.36	0.44	0.94	6.24	7.84	- 6.74	8.34	5.74	5.64	9.94	11.54	13.14	14.54	12.34	Xxxx	21.0
-16	0.86	3.66	0.64	1.44	1.94	7.24	8.84	- 7.74	9.34	6.74	6.64	10.94	12.54	14.14	15.54	13.34	Xxxx	22.0
-17	0.14	2.66	1.64	2.44	2.94	8.24	9.84	- 8.74	10.34	7.74	7.64	11.94	13.54	15.14	16.54	14.34	Xxxx	23.0
-18	1.14	1.66	2.64	3.44	3.94	9.24	10.84	- 9.74	11.34	8.74	8.64	12.94	14.54	16.14	17.54	15.34	Xxxx	24.1
-19	2.14	0.66	3.64	4.44	4.94	10.24	11.84	- 10.74	12.34	9.74	9.64	13.94	15.54	17.14	18.54	16.34	Xxxx	25.1
-20	3.14	0.34	4.64	5.44	5.94	11.24	12.84	- 11.74	13.34	10.74	10.64	14.94	16.54	18.14	19.54	17.34	Xxxx	26.1
-21	4.14	1.34	5.64	6.44	6.94	12.24	13.84	- 12.74	14.34	11.74	11.64	15.94	17.54	19.14	20.54	18.34	Xxxx	27.1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

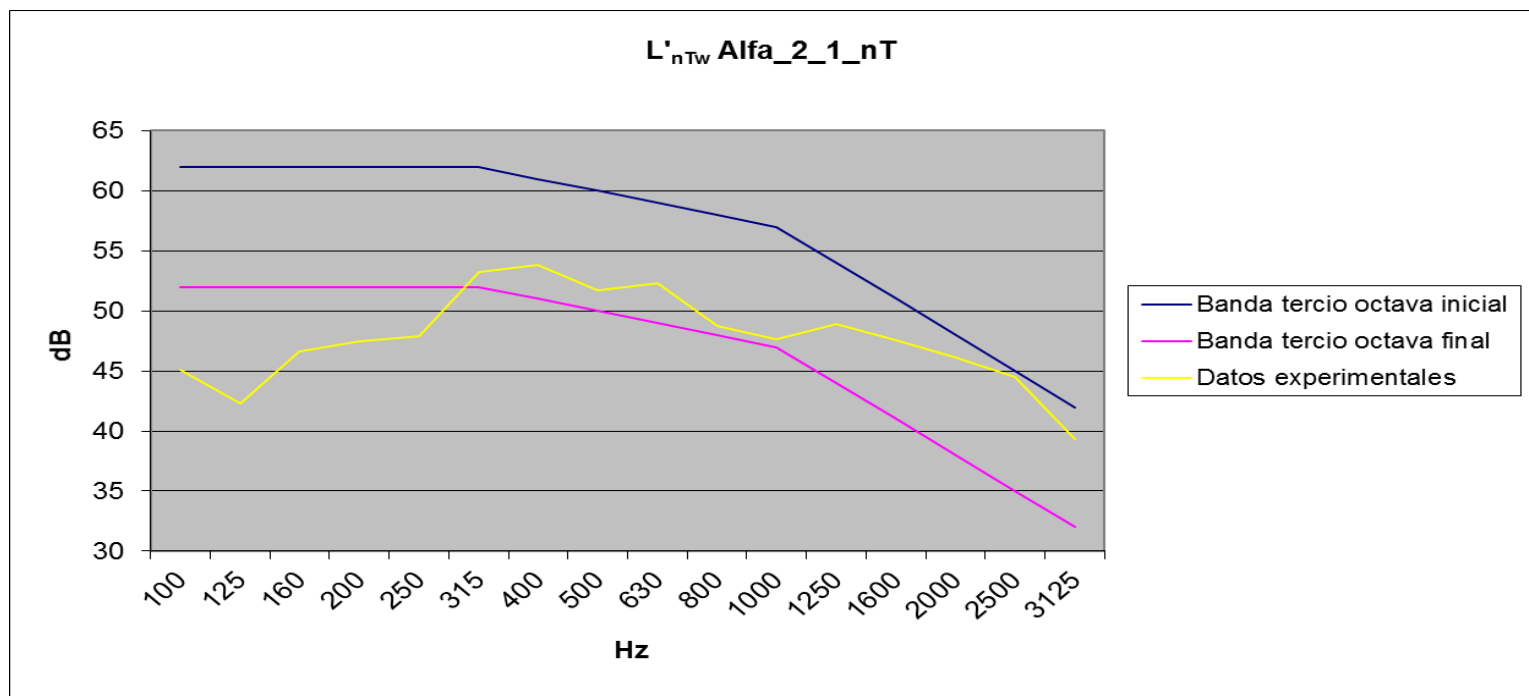
Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Xxxx	28.1
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.1
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	30.1
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	31.1

L'nTw=
50dB

Fig



Fig

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	53.00	52.00	51.00	50.00	49.00	48.00	45.00	42.00	39.00	36.00	33.00		
Alfa_2_2_nT	41.46	43.80	46.70	49.40	50.00	53.70	55.80	52.10	53.90	51.00	49.70	50.20	48.60	48.00	46.50	41.50	36.90	
0	20.54	18.20	15.30	12.60	12.00	8.30	5.20	7.90	5.10	7.00	7.30	3.80	2.40	-	2.50	0.50	xxxx	2.5
-1	19.54	17.20	14.30	11.60	11.00	7.30	4.20	6.90	4.10	6.00	6.30	2.80	1.40	1.00	2.50	0.50	xxxx	6.2
-2	18.54	16.20	13.30	10.60	10.00	6.30	3.20	5.90	3.10	5.00	5.30	1.80	0.40	2.00	3.50	1.50	xxxx	7.2
-3	17.54	15.20	12.30	9.60	9.00	5.30	2.20	4.90	2.10	4.00	4.30	0.80	0.60	3.00	4.50	2.50	xxxx	8.9
-4	16.54	14.20	11.30	8.60	8.00	4.30	1.20	3.90	1.10	3.00	3.30	0.20	1.60	4.00	5.50	3.50	xxxx	10.3
-5	15.54	13.20	10.30	7.60	7.00	3.30	0.20	2.90	0.10	2.00	2.30	1.20	2.60	5.00	6.50	4.50	xxxx	11.3
-6	14.54	12.20	9.30	6.60	6.00	2.30	0.80	1.90	0.90	1.00	1.30	2.20	3.60	6.00	7.50	5.50	xxxx	12.9
-7	13.54	11.20	8.30	5.60	5.00	1.30	1.80	0.90	1.90	-	0.30	3.20	4.60	7.00	8.50	6.50	xxxx	13.9
-8	12.54	10.20	7.30	4.60	4.00	0.30	2.80	0.10	2.90	1.00	0.70	4.20	5.60	8.00	9.50	7.50	xxxx	15.4
-9	11.54	9.20	6.30	3.60	3.00	0.70	3.80	1.10	3.90	2.00	1.70	5.20	6.60	9.00	10.50	8.50	xxxx	16.6
-10	10.54	8.20	5.30	2.60	2.00	1.70	4.80	2.10	4.90	3.00	2.70	6.20	7.60	10.00	11.50	9.50	xxxx	17.6
-11	9.54	7.20	4.30	1.60	1.00	2.70	5.80	3.10	5.90	4.00	3.70	7.20	8.60	11.00	12.50	10.50	xxxx	18.6
-12	8.54	6.20	3.30	0.60	-	3.70	6.80	4.10	6.90	5.00	4.70	8.20	9.60	12.00	13.50	11.50	xxxx	19.6
-13				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

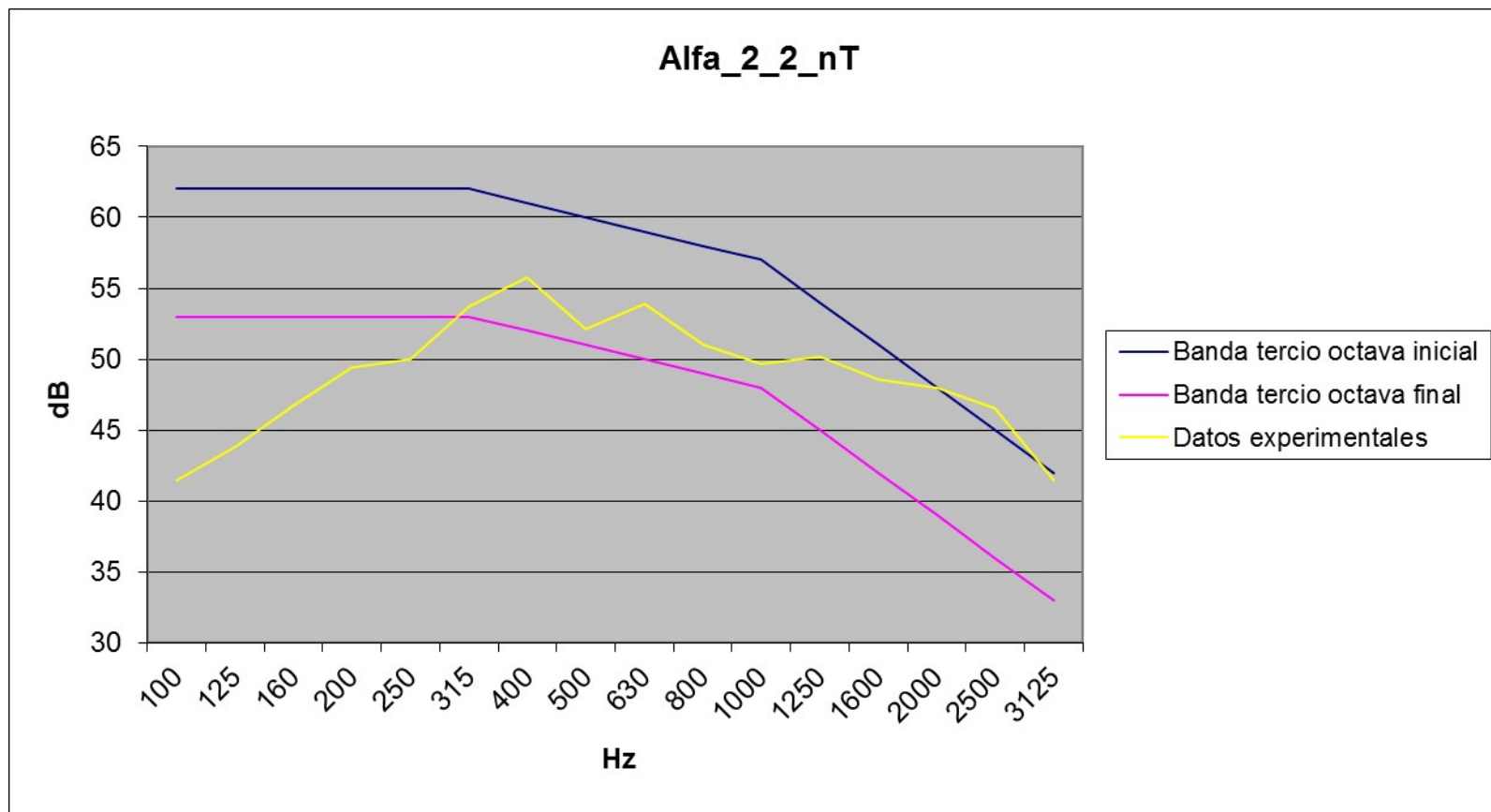
Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	7.54	5.20	2.30	0.40	1.00	4.70	7.80	5.10	7.90	6.00	5.70	9.20	10.60	13.00	14.50	12.50		20.7
-14	6.54	4.20	1.30	-1.40	-2.00	-5.70	-8.80	-6.10	-8.90	-7.00	-6.70	-10.20	-11.60	-14.00	-15.50	-13.50	xxxx	21.6
-15	5.54	3.20	0.30	-2.40	-3.00	-6.70	-9.80	-7.10	-9.90	-8.00	-7.70	-11.20	-12.60	-15.00	-16.50	-14.50	xxxx	22.7
-16	4.54	2.20	0.70	-3.40	-4.00	-7.70	-10.80	-8.10	-10.90	-9.00	-8.70	-12.20	-13.60	-16.00	-17.50	-15.50	xxxx	23.7
-17	3.54	1.20	1.70	-4.40	-5.00	-8.70	-11.80	-9.10	-11.90	-10.00	-9.70	-13.20	-14.60	-17.00	-18.50	-16.50	xxxx	24.8
-18	2.54	0.20	2.70	-5.40	-6.00	-9.70	-12.80	-10.10	-12.90	-11.00	-10.70	-14.20	-15.60	-18.00	-19.50	-17.50	xxxx	25.8
-19	1.54	0.80	3.70	-6.40	-7.00	-10.70	-13.80	-11.10	-13.90	-12.00	-11.70	-15.20	-16.60	-19.00	-20.50	-18.50	xxxx	26.8
-20	0.54	1.80	4.70	-7.40	-8.00	-11.70	-14.80	-12.10	-14.90	-13.00	-12.70	-16.20	-17.60	-20.00	-21.50	-19.50	xxxx	27.8
-21	0.46	2.80	5.70	-8.40	-9.00	-12.70	-15.80	-13.10	-15.90	-14.00	-13.70	-17.20	-18.60	-21.00	-22.50	-20.50	xxxx	28.8
-22	1.46	3.80	6.70	-9.40	-10.00	-13.70	-16.80	-14.10	-16.90	-15.00	-14.70	-18.20	-19.60	-22.00	-23.50	-21.50	xxxx	29.8
-23	2.46	4.80	7.70	-10.40	-11.00	-14.70	-17.80	-15.10	-17.90	-16.00	-15.70	-19.20	-20.60	-23.00	-24.50	-22.50	xxxx	30.8
-24	3.46	5.80	8.70	-11.40	-12.00	-15.70	-18.80	-16.10	-18.90	-17.00	-16.70	-20.20	-21.60	-24.00	-25.50	-23.50	xxxx	31.8
-25	4.46	6.80	9.70	-12.40	-13.00	-16.70	-19.80	-17.10	-19.90	-18.00	-17.70	-21.20	-22.60	-25.00	-26.50	-24.50	xxxx	32.8

L'nTw=
51 dB

Fig



Fig

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx
C.R Banda final	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	51.00	50.00	49.00	48.00	47.00	44.00	41.00	38.00	35.00	32.00	
Alfa 2 3 nT	42.00	42.64	42.74	47.44	47.54	52.34	54.24	50.44	52.14	49.24	47.54	48.14	46.24	44.54	43.04	37.84	33.84
0	20.00	19.36	19.26	14.56	14.46	9.66	6.76	9.56	6.86	8.76	9.46	5.86	4.76	3.46	0.96	4.16	xxxx
-1	19.00	18.36	18.26	13.56	13.46	8.66	5.76	8.56	5.86	7.76	8.46	4.86	3.76	2.46	0.96	3.16	xxxx
-2	18.00	17.36	17.26	12.56	12.46	7.66	4.76	7.56	4.86	6.76	7.46	3.86	2.76	1.46	0.04	2.16	xxxx
-3	17.00	16.36	16.26	11.56	11.46	6.66	3.76	6.56	3.86	5.76	6.46	2.86	1.76	0.46	1.04	1.16	xxxx
-4	16.00	15.36	15.26	10.56	10.46	5.66	2.76	5.56	2.86	4.76	5.46	1.86	0.76	0.54	2.04	0.16	xxxx
-5	15.00	14.36	14.26	9.56	9.46	4.66	1.76	4.56	1.86	3.76	4.46	0.86	0.24	1.54	3.04	0.84	xxxx
-6	14.00	13.36	13.26	8.56	8.46	3.66	0.76	3.56	0.86	2.76	3.46	0.14	1.24	2.54	4.04	1.84	xxxx
-7	13.00	12.36	12.26	7.56	7.46	2.66	0.24	2.56	0.14	1.76	2.46	1.14	2.24	3.54	5.04	2.84	xxxx
-8	12.00	11.36	11.26	6.56	6.46	1.66	1.24	1.56	1.14	0.76	1.46	2.14	3.24	4.54	6.04	3.84	xxxx
-9	11.00	10.36	10.26	5.56	5.46	0.66	2.24	0.56	2.14	0.24	0.46	3.14	4.24	5.54	7.04	4.84	xxxx
-10	10.00	9.36	9.26	4.56	4.46	0.34	3.24	0.44	3.14	1.24	0.54	4.14	5.24	6.54	8.04	5.84	xxxx
-11	9.00	8.36	8.26	3.56	3.46	1.34	4.24	1.44	4.14	2.24	1.54	5.14	6.24	7.54	9.04	6.84	xxxx
-12	8.00	7.36	7.26	2.56	2.46	2.34	5.24	2.44	5.14	3.24	2.54	6.14	7.24	8.54	10.04	7.84	xxxx
-13	7.00	6.36	6.26	1.56	1.46	3.34	6.24	3.44	6.14	4.24	3.54	7.14	8.24	9.54	11.04	8.84	xxxx
-14	6.00	5.36	5.26	0.56	0.46	4.34	7.24	4.44	7.14	5.24	4.54	8.14	9.24	10.54	12.04	9.84	xxxx
-15	5.00	4.36	4.26	0.44	0.54	5.34	8.24	5.44	8.14	6.24	5.54	9.14	10.24	11.54	13.04	10.84	xxxx
-16	4.00	3.36	3.26	1.44	1.54	6.34	9.24	6.44	9.14	7.24	6.54	10.14	11.24	12.54	14.04	11.84	xxxx
-17	3.00	2.36	2.26	2.44	2.54	7.34	10.24	7.44	10.14	8.24	7.54	11.14	12.24	13.54	15.04	12.84	xxxx
-18	2.00	1.36	1.26	3.44	3.54	8.34	11.24	8.44	11.14	9.24	8.54	12.14	13.24	14.54	16.04	13.84	xxxx
-19	1.00	0.36	0.26	4.44	4.54	9.34	12.24	9.44	12.14	10.24	9.54	13.14	14.24	15.54	17.04	14.84	xxxx
-20	0.00	0.64	0.74	5.44	5.54	10.34	13.24	10.44	13.14	11.24	10.54	14.14	15.24	16.54	18.04	15.84	xxxx
-21	1.00	1.64	1.74	6.44	6.54	11.34	14.24	11.44	14.14	12.24	11.54	15.14	16.24	17.54	19.04	16.84	xxxx

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	2.00	2.64	2.74	7.44	7.54	12.34	15.24	12.44	15.14	13.24	12.54	16.14	17.24	18.54	20.04	17.84	xxxx	27.0
-23	3.00	3.64	3.74	8.44	8.54	13.34	16.24	13.44	16.14	14.24	13.54	17.14	18.24	19.54	21.04	18.84	xxxx	28.0
-24	4.00	4.64	4.74	9.44	9.54	14.34	17.24	14.44	17.14	15.24	14.54	18.14	19.24	20.54	22.04	19.84	xxxx	29.0
-25	5.00	5.64	5.74	10.44	10.54	15.34	18.24	15.44	18.14	16.24	15.54	19.14	20.24	21.54	23.04	20.84	xxxx	30.0

L'nTw= 50
dB

Tabla 31.L'nTw de Alfa_2_3_nT

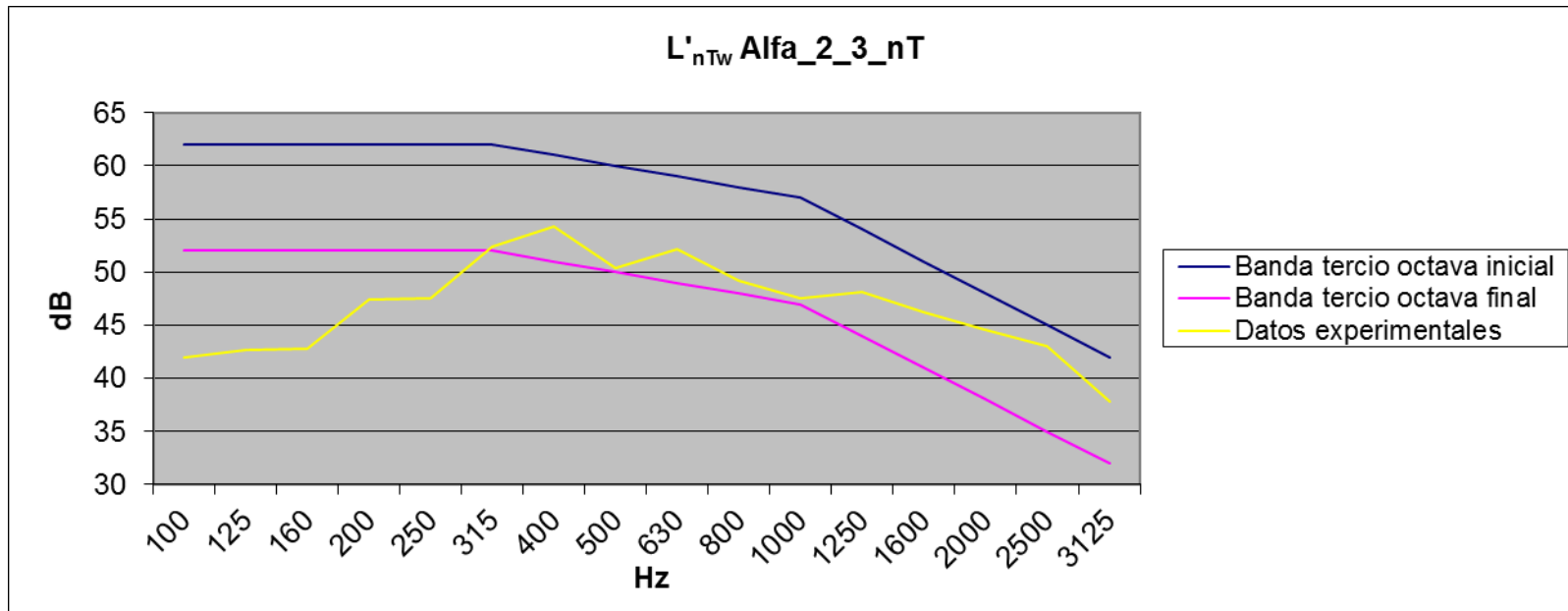


Figura 28. Gráfica L'nTw de Alfa_2_3_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	53	53	53	53	53	53	52	51	50	49	48	45	42	39	36	33		
Alfa 2 4 nT	40.00	42.44	45.14	47.64	48.04	52.64	54.14	50.94	52.34	49.14	47.84	48.64	47.04	45.84	44.34	39.14	34.54	
0	22.00	19.56	16.86	14.36	13.96	9.36	6.86	9.06	6.66	8.86	9.16	5.36	3.96	2.16	0.34	2.86	xxxx	0.3
-1	21.00	18.56	15.86	13.36	12.96	8.36	5.86	8.06	5.66	7.86	8.16	4.36	2.96	1.16	0.34	1.86	xxxx	0.3
-2	20.00	17.56	14.86	12.36	11.96	7.36	4.86	7.06	4.66	6.86	7.16	3.36	1.96	0.16	1.34	0.86	xxxx	1.3
-3	19.00	16.56	13.86	11.36	10.96	6.36	3.86	6.06	3.66	5.86	6.16	2.36	0.96	0.84	2.34	0.14	xxxx	2.3
-4	18.00	15.56	12.86	10.36	9.96	5.36	2.86	5.06	2.66	4.86	5.16	1.36	0.04	1.84	3.34	1.14	xxxx	7.8
-5	17.00	14.56	11.86	9.36	8.96	4.36	1.86	4.06	1.66	3.86	4.16	0.36	1.04	2.84	4.34	2.14	xxxx	8.8
-6	16.00	13.56	10.86	8.36	7.96	3.36	0.86	3.06	0.66	2.86	3.16	0.64	2.04	3.84	5.34	3.14	xxxx	10.3
-7	15.00	12.56	9.86	7.36	6.96	2.36	0.14	2.06	0.34	1.86	2.16	1.64	3.04	4.84	6.34	4.14	xxxx	11.9
-8	14.00	11.56	8.86	6.36	5.96	1.36	1.14	1.06	1.34	0.86	1.16	2.64	4.04	5.84	7.34	5.14	xxxx	12.9
-9	13.00	10.56	7.86	5.36	4.96	0.36	2.14	0.06	2.34	0.14	0.16	3.64	5.04	6.84	8.34	6.14	xxxx	14.6
-10	12.00	9.56	6.86	4.36	3.96	0.64	3.14	0.94	3.34	1.14	0.84	4.64	6.04	7.84	9.34	7.14	xxxx	15.7
-11	11.00	8.56	5.86	3.36	2.96	1.64	4.14	1.94	4.34	2.14	1.84	5.64	7.04	8.84	10.34	8.14	xxxx	16.7
-12	10.00	7.56	4.86	2.36	1.96	2.64	5.14	2.94	5.34	3.14	2.84	6.64	8.04	9.84	11.34	9.14	xxxx	17.7
-13	9.00	6.56	3.86	1.36	0.96	3.64	6.14	3.94	6.34	4.14	3.84	7.64	9.04	10.84	12.34	10.14	xxxx	18.7
-14	8.00	5.56	2.86	0.36	0.04	4.64	7.14	4.94	7.34	5.14	4.84	8.64	10.04	11.84	13.34	11.14	xxxx	19.8
-15	7.00	4.56	1.86	0.64	1.04	5.64	8.14	5.94	8.34	6.14	5.84	9.64	11.04	12.84	14.34	12.14	xxxx	20.8
-16	6.00	3.56	0.86	1.64	2.04	6.64	9.14	6.94	9.34	7.14	6.84	10.64	12.04	13.84	15.34	13.14	xxxx	21.8
-17	5.00	2.56	0.14	2.64	3.04	7.64	10.14	7.94	10.34	8.14	7.84	11.64	13.04	14.84	16.34	14.14	xxxx	22.8
-18	4.00	1.56	1.14	3.64	4.04	8.64	11.14	8.94	11.34	9.14	8.84	12.64	14.04	15.84	17.34	15.14	xxxx	23.8
-19	3.00	0.56	2.14	4.64	5.04	9.64	12.14	9.94	12.34	10.14	9.84	13.64	15.04	16.84	18.34	16.14	xxxx	24.8
-20	2.00	0.44	3.14	5.64	6.04	10.64	13.14	10.94	13.34	11.14	10.84	14.64	16.04	17.84	19.34	17.14	xxxx	25.8
-21	1.00	1.44	4.14	6.64	7.04	11.64	14.14	11.94	14.34	12.14	11.84	15.64	17.04	18.84	20.34	18.14	xxxx	26.8

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	0.00	-	2.44	5.14	7.64	8.04	12.64	15.14	12.94	15.34	13.14	12.84	16.64	18.04	19.84	21.34	19.14	xxxx	27.8
-23	1.00	-	3.44	6.14	8.64	9.04	13.64	16.14	13.94	16.34	14.14	13.84	17.64	19.04	20.84	22.34	20.14	xxxx	28.8
-24	2.00	-	4.44	7.14	9.64	10.04	14.64	17.14	14.94	17.34	15.14	14.84	18.64	20.04	21.84	23.34	21.14	xxxx	29.8
-25	3.00	-	5.44	8.14	10.64	11.04	15.64	18.14	15.94	18.34	16.14	15.84	19.64	21.04	22.84	24.34	22.14	xxxx	30.8
-26	4.00	-	6.44	9.14	11.64	12.04	16.64	19.14	16.94	19.34	17.14	16.84	20.64	22.04	23.84	25.34	23.14	xxxx	31.8

L'nTw=51 dB

Tabla 32.L'nTw de Alfa_2_4_nT

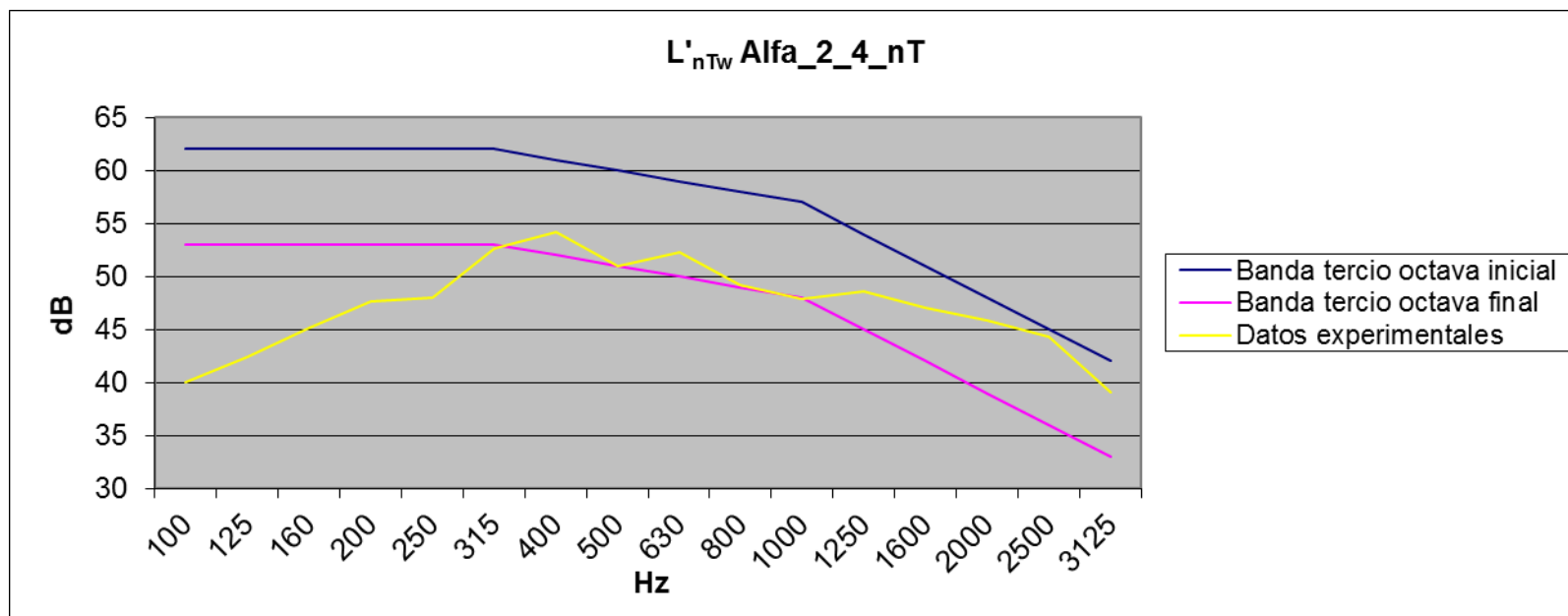


Figura 29. Gráfica L'nTw de Alfa_2_4_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	53	53	53	53	53	53	52	51	50	49	48	45	42	39	36	33		
Alfa 2 5 nT	48.00	47.54	47.24	50.14	46.64	49.14	51.74	51.14	53.04	49.54	48.54	48.04	46.84	46.04	44.74	39.24	34.54	
0	14.00	14.46	14.76	11.86	15.36	12.86	9.26	8.86	5.96	8.46	8.46	5.96	4.16	1.96	0.74	2.76	xxxx	0.7
-1	13.00	13.46	13.76	10.86	14.36	11.86	8.26	7.86	4.96	7.46	7.46	4.96	3.16	0.96	0.74	1.76	xxxx	0.7
-2	12.00	12.46	12.76	9.86	13.36	10.86	7.26	6.86	3.96	6.46	6.46	3.96	2.16	0.04	1.74	0.76	xxxx	1.7
-3	11.00	11.46	11.76	8.86	12.36	9.86	6.26	5.86	2.96	5.46	5.46	2.96	1.16	1.04	2.74	0.24	xxxx	6.2
-4	10.00	10.46	10.76	7.86	11.36	8.86	5.26	4.86	1.96	4.46	4.46	1.96	0.16	2.04	3.74	1.24	xxxx	7.2
-5	9.00	9.46	9.76	6.86	10.36	7.86	4.26	3.86	0.96	3.46	3.46	0.96	0.84	3.04	4.74	2.24	xxxx	9.0
-6	8.00	8.46	8.76	5.86	9.36	6.86	3.26	2.86	0.04	2.46	2.46	0.04	1.84	4.04	5.74	3.24	xxxx	10.8
-7	7.00	7.46	7.76	4.86	8.36	5.86	2.26	1.86	1.04	1.46	1.46	1.04	2.84	5.04	6.74	4.24	xxxx	11.8
-8	6.00	6.46	6.76	3.86	7.36	4.86	1.26	0.86	2.04	0.46	0.46	2.04	3.84	6.04	7.74	5.24	xxxx	12.8
-9	5.00	5.46	5.76	2.86	6.36	3.86	0.26	0.14	3.04	0.54	0.54	3.04	4.84	7.04	8.74	6.24	xxxx	14.5
-10	4.00	4.46	4.76	1.86	5.36	2.86	0.74	1.14	4.04	1.54	1.54	4.04	5.84	8.04	9.74	7.24	xxxx	15.7
-11	3.00	3.46	3.76	0.86	4.36	1.86	1.74	2.14	5.04	2.54	2.54	5.04	6.84	9.04	10.74	8.24	xxxx	16.7
-12	2.00	2.46	2.76	0.14	3.36	0.86	2.74	3.14	6.04	3.54	3.54	6.04	7.84	10.04	11.74	9.24	xxxx	17.7
-13	1.00	1.46	1.76	1.14	2.36	0.14	3.74	4.14	7.04	4.54	4.54	7.04	8.84	11.04	12.74	10.24	xxxx	18.8
-14	0.00	0.46	0.76	2.14	1.36	1.14	4.74	5.14	8.04	5.54	5.54	8.04	9.84	12.04	13.74	11.24	xxxx	19.8
-15	1.00	0.54	0.24	3.14	0.36	2.14	5.74	6.14	9.04	6.54	6.54	9.04	10.84	13.04	14.74	12.24	xxxx	20.8
-16	2.00	1.54	1.24	4.14	0.64	3.14	6.74	7.14	10.04	7.54	7.54	10.04	11.84	14.04	15.74	13.24	xxxx	21.9
-17	3.00	2.54	2.24	5.14	1.64	4.14	7.74	8.14	11.04	8.54	8.54	11.04	12.84	15.04	16.74	14.24	xxxx	22.9
-18	4.00	3.54	3.24	6.14	2.64	5.14	8.74	9.14	12.04	9.54	9.54	12.04	13.84	16.04	17.74	15.24	xxxx	23.9
-19	5.00	4.54	4.24	7.14	3.64	6.14	9.74	10.14	13.04	10.54	10.54	13.04	14.84	17.04	18.74	16.24	xxxx	24.9
-20	6.00	5.54	5.24	8.14	4.64	7.14	10.74	11.14	14.04	11.54	11.54	14.04	15.84	18.04	19.74	17.24	xxxx	25.9
-21	7.00	6.54	6.24	9.14	5.64	8.14	11.74	12.14	15.04	12.54	12.54	15.04	16.84	19.04	20.74	18.24	xxxx	26.9

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	8.00	7.54	7.24	10.14	6.64	9.14	12.74	13.14	16.04	13.54	13.54	16.04	17.84	20.04	21.74	19.24	xxxx	27.9
-23	9.00	8.54	8.24	11.14	7.64	10.14	13.74	14.14	17.04	14.54	14.54	17.04	18.84	21.04	22.74	20.24	xxxx	28.9
-24	10.00	9.54	9.24	12.14	8.64	11.14	14.74	15.14	18.04	15.54	15.54	18.04	19.84	22.04	23.74	21.24	xxxx	29.9
-25	11.00	10.54	10.24	13.14	9.64	12.14	15.74	16.14	19.04	16.54	16.54	19.04	20.84	23.04	24.74	22.24	xxxx	30.9
-26	12.00	11.54	11.24	14.14	10.64	13.14	16.74	17.14	20.04	17.54	17.54	20.04	21.84	24.04	25.74	23.24	xxxx	31.9

Tabla 33.L_{nTw} de Alfa_2_5_nT

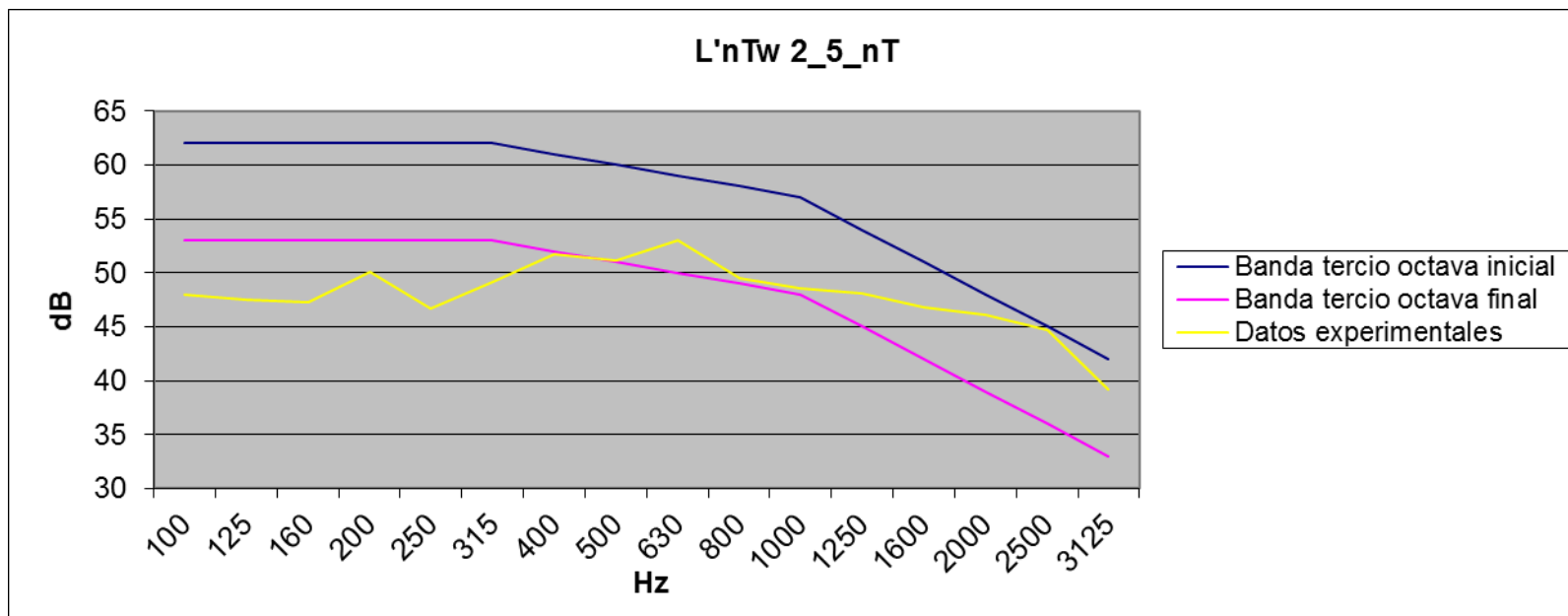


Figura 29. Gráfica L_{nTw} de Alfa_2_5_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	53	53	53	53	53	53	52	51	50	49	48	45	42	39	36	33		
Alfa 2 6 nT	40.00	43.44	45.74	49.54	48.44	52.64	50.94	50.04	52.34	48.74	48.94	48.64	46.34	45.74	44.04	38.64	34.04	
0	22.00	18.56	16.26	12.46	13.56	9.36	10.06	9.96	6.66	9.26	8.06	5.36	4.66	2.26	0.04	3.36	xxxx	0.0
-1	21.00	17.56	15.26	11.46	12.56	8.36	9.06	8.96	5.66	8.26	7.06	4.36	3.66	1.26	0.04	2.36	xxxx	0.0
-2	20.00	16.56	14.26	10.46	11.56	7.36	8.06	7.96	4.66	7.26	6.06	3.36	2.66	0.26	1.04	1.36	xxxx	1.0
-3	19.00	15.56	13.26	9.46	10.56	6.36	7.06	6.96	3.66	6.26	5.06	2.36	1.66	0.74	2.04	0.36	xxxx	5.7
-4	18.00	14.56	12.26	8.46	9.56	5.36	6.06	5.96	2.66	5.26	4.06	1.36	0.66	1.74	3.04	0.64	xxxx	6.7
-5	17.00	13.56	11.26	7.46	8.56	4.36	5.06	4.96	1.66	4.26	3.06	0.36	0.34	2.74	4.04	1.64	xxxx	8.4
-6	16.00	12.56	10.26	6.46	7.56	3.36	4.06	3.96	0.66	3.26	2.06	0.64	1.34	3.74	5.04	2.64	xxxx	10.3
-7	15.00	11.56	9.26	5.46	6.56	2.36	3.06	2.96	0.34	2.26	1.06	1.64	2.34	4.74	6.04	3.64	xxxx	11.3
-8	14.00	10.56	8.26	4.46	5.56	1.36	2.06	1.96	1.34	1.26	0.06	2.64	3.34	5.74	7.04	4.64	xxxx	12.3
-9	13.00	9.56	7.26	3.46	4.56	0.36	1.06	0.96	2.34	0.26	0.94	3.64	4.34	6.74	8.04	5.64	xxxx	14.1
-10	12.00	8.56	6.26	2.46	3.56	0.64	0.06	0.04	3.34	0.74	1.94	4.64	5.34	7.74	9.04	6.64	xxxx	15.3
-11	11.00	7.56	5.26	1.46	2.56	1.64	0.94	1.04	4.34	1.74	2.94	5.64	6.34	8.74	10.04	7.64	xxxx	16.3
-12	10.00	6.56	4.26	0.46	1.56	2.64	1.94	2.04	5.34	2.74	3.94	6.64	7.34	9.74	11.04	8.64	xxxx	17.3
-13	9.00	5.56	3.26	0.54	0.56	3.64	2.94	3.04	6.34	3.74	4.94	7.64	8.34	10.74	12.04	9.64	xxxx	18.4
-14	8.00	4.56	2.26	1.54	0.44	4.64	3.94	4.04	7.34	4.74	5.94	8.64	9.34	11.74	13.04	10.64	xxxx	19.5
-15	7.00	3.56	1.26	2.54	1.44	5.64	4.94	5.04	8.34	5.74	6.94	9.64	10.34	12.74	14.04	11.64	xxxx	20.5
-16	6.00	2.56	0.26	3.54	2.44	6.64	5.94	6.04	9.34	6.74	7.94	10.64	11.34	13.74	15.04	12.64	xxxx	21.5
-17	5.00	1.56	0.74	4.54	3.44	7.64	6.94	7.04	10.34	7.74	8.94	11.64	12.34	14.74	16.04	13.64	xxxx	22.5
-18	4.00	0.56	1.74	5.54	4.44	8.64	7.94	8.04	11.34	8.74	9.94	12.64	13.34	15.74	17.04	14.64	xxxx	23.5
-19	3.00	0.44	2.74	6.54	5.44	9.64	8.94	9.04	12.34	9.74	10.94	13.64	14.34	16.74	18.04	15.64	xxxx	24.5
-20	2.00	1.44	3.74	7.54	6.44	10.64	9.94	10.04	13.34	10.74	11.94	14.64	15.34	17.74	19.04	16.64	xxxx	25.5
-21	1.00	2.44	4.74	8.54	7.44	11.64	10.94	11.04	14.34	11.74	12.94	15.64	16.34	18.74	20.04	17.64	xxxx	26.5

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	0.00	-	3.44	5.74	9.54	8.44	12.64	11.94	12.04	15.34	12.74	13.94	16.64	17.34	19.74	21.04	18.64	xxxx	27.5
-23	1.00	-	4.44	6.74	10.54	9.44	13.64	12.94	13.04	16.34	13.74	14.94	17.64	18.34	20.74	22.04	19.64	xxxx	28.5
-24	2.00	-	5.44	7.74	11.54	10.44	14.64	13.94	14.04	17.34	14.74	15.94	18.64	19.34	21.74	23.04	20.64	xxxx	29.5
-25	3.00	-	6.44	8.74	12.54	11.44	15.64	14.94	15.04	18.34	15.74	16.94	19.64	20.34	22.74	24.04	21.64	xxxx	30.5
-26	4.00	-	7.44	9.74	13.54	12.44	16.64	15.94	16.04	19.34	16.74	17.94	20.64	21.34	23.74	25.04	22.64	xxxx	31.5
-27	5.00	-	8.44	10.74	14.54	13.44	17.64	16.94	17.04	20.34	17.74	18.94	21.64	22.34	24.74	26.04	23.64	xxxx	32.5

L'nTw=51
dB

Tabla 34.L'nTw de Alfa_2_6_nT

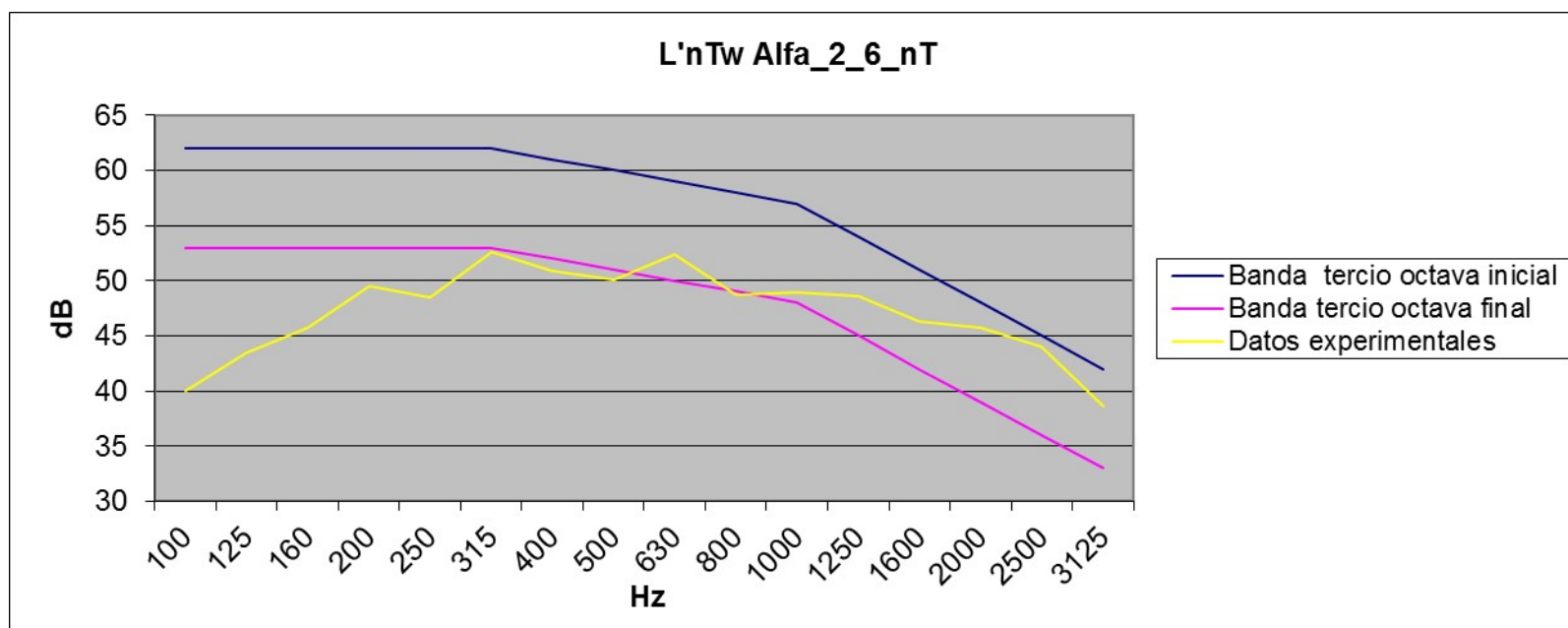


Figura 30. Gráfica L'nTw de Alfa_2_6_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	52	52	52	52	52	52	51	50	49	48	47	44	41	38	35	32		
Alfa 2 7 nT	40.00	43.44	45.74	49.54	48.44	52.64	50.94	50.04	52.34	48.74	48.94	48.64	46.34	45.74	44.04	38.64	34.04	
0	22.00	18.56	16.26	12.46	13.56	9.36	10.06	9.96	6.66	9.26	8.06	5.36	4.66	2.26	0.04	3.36	xxxx	0.0
-1	21.00	17.56	15.26	11.46	12.56	8.36	9.06	8.96	5.66	8.26	7.06	4.36	3.66	1.26	0.04	2.36	xxxx	0.0
-2	20.00	16.56	14.26	10.46	11.56	7.36	8.06	7.96	4.66	7.26	6.06	3.36	2.66	0.26	1.04	1.36	xxxx	1.0
-3	19.00	15.56	13.26	9.46	10.56	6.36	7.06	6.96	3.66	6.26	5.06	2.36	1.66	0.74	2.04	0.36	xxxx	5.7
-4	18.00	14.56	12.26	8.46	9.56	5.36	6.06	5.96	2.66	5.26	4.06	1.36	0.66	1.74	3.04	0.64	xxxx	6.7
-5	17.00	13.56	11.26	7.46	8.56	4.36	5.06	4.96	1.66	4.26	3.06	0.36	0.34	2.74	4.04	1.64	xxxx	8.4
-6	16.00	12.56	10.26	6.46	7.56	3.36	4.06	3.96	0.66	3.26	2.06	0.64	1.34	3.74	5.04	2.64	xxxx	10.0
-7	15.00	11.56	9.26	5.46	6.56	2.36	3.06	2.96	0.34	2.26	1.06	1.64	2.34	4.74	6.04	3.64	xxxx	11.3
-8	14.00	10.56	8.26	4.46	5.56	1.36	2.06	1.96	1.34	1.26	0.06	2.64	3.34	5.74	7.04	4.64	xxxx	12.3
-9	13.00	9.56	7.26	3.46	4.56	0.36	1.06	0.96	2.34	0.26	0.94	3.64	4.34	6.74	8.04	5.64	xxxx	13.9
-10	12.00	8.56	6.26	2.46	3.56	0.64	0.06	0.04	3.34	0.74	1.94	4.64	5.34	7.74	9.04	6.64	xxxx	15.2
-11	11.00	7.56	5.26	1.46	2.56	1.64	0.94	1.04	4.34	1.74	2.94	5.64	6.34	8.74	10.04	7.64	xxxx	16.3
-12	10.00	6.56	4.26	0.46	1.56	2.64	1.94	2.04	5.34	2.74	3.94	6.64	7.34	9.74	11.04	8.64	xxxx	17.3
-13	9.00	5.56	3.26	0.54	0.56	3.64	2.94	3.04	6.34	3.74	4.94	7.64	8.34	10.74	12.04	9.64	xxxx	18.4
-14	8.00	4.56	2.26	1.54	0.44	4.64	3.94	4.04	7.34	4.74	5.94	8.64	9.34	11.74	13.04	10.64	xxxx	19.5
-15	7.00	3.56	1.26	2.54	1.44	5.64	4.94	5.04	8.34	5.74	6.94	9.64	10.34	12.74	14.04	11.64	xxxx	20.5
-16	6.00	2.56	0.26	3.54	2.44	6.64	5.94	6.04	9.34	6.74	7.94	10.64	11.34	13.74	15.04	12.64	xxxx	21.5
-17	5.00	1.56	0.74	4.54	3.44	7.64	6.94	7.04	10.34	7.74	8.94	11.64	12.34	14.74	16.04	13.64	xxxx	22.5
-18	4.00	0.56	1.74	5.54	4.44	8.64	7.94	8.04	11.34	8.74	9.94	12.64	13.34	15.74	17.04	14.64	xxxx	23.5
-19	3.00	0.44	2.74	6.54	5.44	9.64	8.94	9.04	12.34	9.74	10.94	13.64	14.34	16.74	18.04	15.64	xxxx	24.5
-20	2.00	1.44	3.74	7.54	6.44	10.64	9.94	10.04	13.34	10.74	11.94	14.64	15.34	17.74	19.04	16.64	xxxx	25.5
-21	1.00	2.44	4.74	8.54	7.44	11.64	10.94	11.04	14.34	11.74	12.94	15.64	16.34	18.74	20.04	17.64	xxxx	26.5

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	0.00	-	3.44	5.74	9.54	8.44	12.64	11.94	12.04	15.34	12.74	13.94	16.64	17.34	19.74	21.04	18.64	xxxx	27.5
-23	1.00	-	4.44	6.74	10.54	9.44	13.64	12.94	13.04	16.34	13.74	14.94	17.64	18.34	20.74	22.04	19.64	xxxx	28.5
-24	2.00	-	5.44	7.74	11.54	10.44	14.64	13.94	14.04	17.34	14.74	15.94	18.64	19.34	21.74	23.04	20.64	xxxx	29.5
-25	3.00	-	6.44	8.74	12.54	11.44	15.64	14.94	15.04	18.34	15.74	16.94	19.64	20.34	22.74	24.04	21.64	xxxx	30.5
-26	4.00	-	7.44	9.74	13.54	12.44	16.64	15.94	16.04	19.34	16.74	17.94	20.64	21.34	23.74	25.04	22.64	xxxx	31.5
-27	5.00	-	8.44	10.74	14.54	13.44	17.64	16.94	17.04	20.34	17.74	18.94	21.64	22.34	24.74	26.04	23.64	xxxx	32.5

L'nTw= 50
dB

Tabla 35.L'nTw de Alfa_2_7_nT

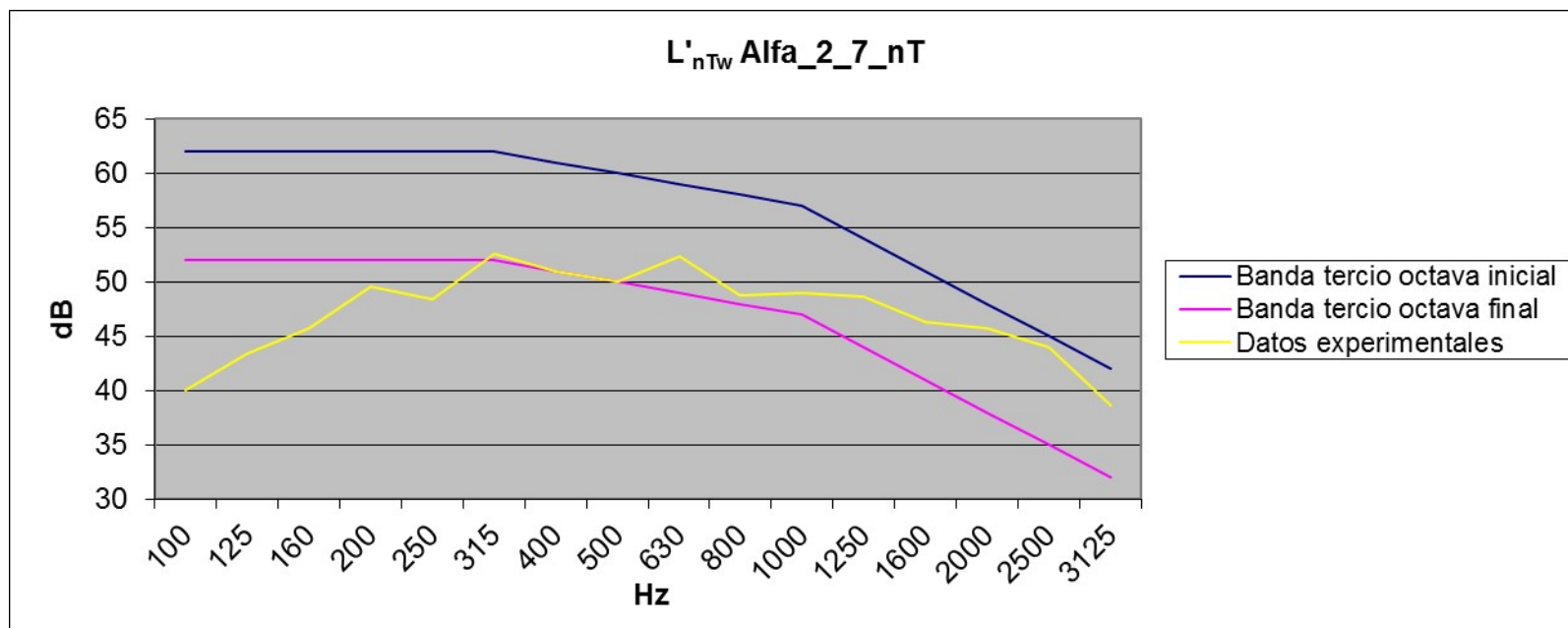


Figura 31.Gráfica L'nTw de Alfa_2_7_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	52	52	52	52	52	52	51	50	49	48	47	44	41	38	35	32		
Alfa 2 8 nT	45.00	45.74	46.54	49.54	47.74	52.74	52.14	50.24	52.74	49.04	48.54	48.24	46.54	45.74	44.14	38.94	33.94	
0	17.00	16.26	15.46	12.46	14.26	9.26	8.86	9.76	6.26	8.96	8.46	5.76	4.46	2.26	0.14	3.06	xxxx	0.1
-1	16.00	15.26	14.46	11.46	13.26	8.26	7.86	8.76	5.26	7.96	7.46	4.76	3.46	1.26	0.14	2.06	xxxx	0.1
-2	15.00	14.26	13.46	10.46	12.26	7.26	6.86	7.76	4.26	6.96	6.46	3.76	2.46	0.26	1.14	1.06	xxxx	1.1
-3	14.00	13.26	12.46	9.46	11.26	6.26	5.86	6.76	3.26	5.96	5.46	2.76	1.46	0.74	2.14	0.06	xxxx	5.8
-4	13.00	12.26	11.46	8.46	10.26	5.26	4.86	5.76	2.26	4.96	4.46	1.76	0.46	1.74	3.14	0.94	xxxx	6.8
-5	12.00	11.26	10.46	7.46	9.26	4.26	3.86	4.76	1.26	3.96	3.46	0.76	0.54	2.74	4.14	1.94	xxxx	8.6
-6	11.00	10.26	9.46	6.46	8.26	3.26	2.86	3.76	0.26	2.96	2.46	0.24	1.54	3.74	5.14	2.94	xxxx	10.4
-7	10.00	9.26	8.46	5.46	7.26	2.26	1.86	2.76	0.74	1.96	1.46	1.24	2.54	4.74	6.14	3.94	xxxx	11.4
-8	9.00	8.26	7.46	4.46	6.26	1.26	0.86	1.76	1.74	0.96	0.46	2.24	3.54	5.74	7.14	4.94	xxxx	12.4
-9	8.00	7.26	6.46	3.46	5.26	0.26	0.14	0.76	2.74	0.04	0.54	3.24	4.54	6.74	8.14	5.94	xxxx	14.2
-10	7.00	6.26	5.46	2.46	4.26	0.74	1.14	0.24	3.74	1.04	1.54	4.24	5.54	7.74	9.14	6.94	xxxx	15.3
-11	6.00	5.26	4.46	1.46	3.26	1.74	2.14	1.24	4.74	2.04	2.54	5.24	6.54	8.74	10.14	7.94	xxxx	16.3
-12	5.00	4.26	3.46	0.46	2.26	2.74	3.14	2.24	5.74	3.04	3.54	6.24	7.54	9.74	11.14	8.94	xxxx	17.4
-13	4.00	3.26	2.46	0.54	1.26	3.74	4.14	3.24	6.74	4.04	4.54	7.24	8.54	10.74	12.14	9.94	xxxx	18.5
-14	3.00	2.26	1.46	1.54	0.26	4.74	5.14	4.24	7.74	5.04	5.54	8.24	9.54	11.74	13.14	10.94	xxxx	19.6
-15	2.00	1.26	0.46	2.54	0.74	5.74	6.14	5.24	8.74	6.04	6.54	9.24	10.54	12.74	14.14	11.94	xxxx	20.6
-16	1.00	0.26	0.54	3.54	1.74	6.74	7.14	6.24	9.74	7.04	7.54	10.24	11.54	13.74	15.14	12.94	xxxx	21.6
-17	0.00	0.74	1.54	4.54	2.74	7.74	8.14	7.24	10.74	8.04	8.54	11.24	12.54	14.74	16.14	13.94	xxxx	22.6
-18	1.00	1.74	2.54	5.54	3.74	8.74	9.14	8.24	11.74	9.04	9.54	12.24	13.54	15.74	17.14	14.94	xxxx	23.6
-19	2.00	2.74	3.54	6.54	4.74	9.74	10.14	9.24	12.74	10.04	10.54	13.24	14.54	16.74	18.14	15.94	xxxx	24.6
-20	3.00	3.74	4.54	7.54	5.74	10.74	11.14	10.24	13.74	11.04	11.54	14.24	15.54	17.74	19.14	16.94	xxxx	25.6
-21	4.00	4.74	5.54	8.54	6.74	11.74	12.14	11.24	14.74	12.04	12.54	15.24	16.54	18.74	20.14	17.94	xxxx	26.6

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-22	5.00	5.74	6.54	9.54	7.74	12.74	13.14	12.24	15.74	13.04	13.54	16.24	17.54	19.74	21.14	18.94	xxxx	27.6
-23	6.00	6.74	7.54	10.54	8.74	13.74	14.14	13.24	16.74	14.04	14.54	17.24	18.54	20.74	22.14	19.94	xxxx	28.7
-24	7.00	7.74	8.54	11.54	9.74	14.74	15.14	14.24	17.74	15.04	15.54	18.24	19.54	21.74	23.14	20.94	xxxx	29.7
-25	8.00	8.74	9.54	12.54	10.74	15.74	16.14	15.24	18.74	16.04	16.54	19.24	20.54	22.74	24.14	21.94	xxxx	30.7
-26	9.00	9.74	10.54	13.54	11.74	16.74	17.14	16.24	19.74	17.04	17.54	20.24	21.54	23.74	25.14	22.94	xxxx	31.7

L'nTw=51
dB

Tabla 36.L'nTw de Alfa_2_8_nT

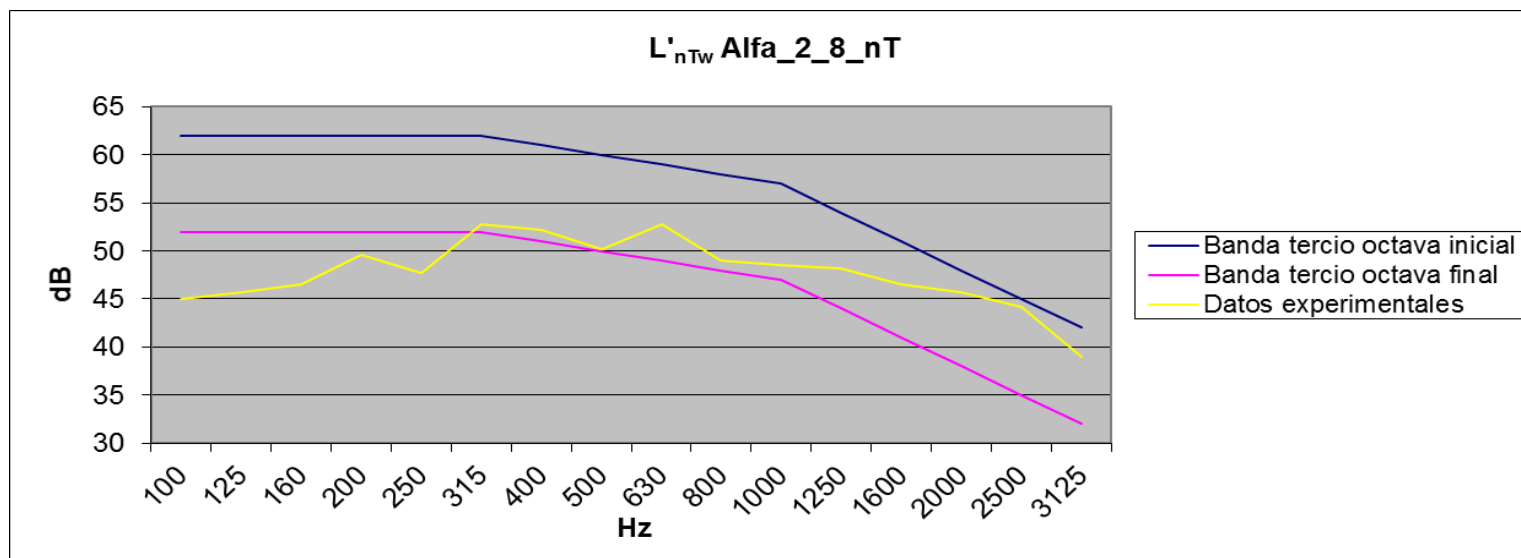


Figura 32.Gráfica L'nTw de Alfa_2_8_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	61	61	61	61	61	61	60	59	58	57	56	53	50	47	44	41		
Alfa_3_1_nT	46.0	46.8	54.2	54.7	55.4	59.4	61.1	58.7	58.5	57.8	55.7	54.1	52.8	54.8	51.7	51.8	47.2	
0	16.00	15.16	7.76	7.26	6.56	2.56	0.14	1.26	0.46	0.16	1.26	0.14	1.84	6.84	7.74	9.84	xxxx	13.8
-1	15.00	14.16	6.76	6.26	5.56	1.56	1.14	0.26	0.54	0.84	0.26	1.14	2.84	7.84	7.74	10.84	xxxx	14.9
-2	14.00	13.16	5.76	5.26	4.56	0.56	2.14	0.74	1.54	1.84	0.74	2.14	3.84	8.84	8.74	11.84	xxxx	16.1
-3	13.00	12.16	4.76	4.26	3.56	0.44	3.14	1.74	2.54	2.84	1.74	3.14	4.84	9.84	9.74	12.84	xxxx	17.1
-4	12.00	11.16	3.76	3.26	2.56	1.44	4.14	2.74	3.54	3.84	2.74	4.14	5.84	10.84	10.74	13.84	xxxx	18.1
-5	11.00	10.16	2.76	2.26	1.56	2.44	5.14	3.74	4.54	4.84	3.74	5.14	6.84	11.84	11.74	14.84	xxxx	19.1
-6	10.00	9.16	1.76	1.26	0.56	3.44	6.14	4.74	5.54	5.84	4.74	6.14	7.84	12.84	12.74	15.84	xxxx	20.0
-7	9.00	8.16	0.76	0.26	0.44	4.44	7.14	5.74	6.54	6.84	5.74	7.14	8.84	13.84	13.74	16.84	xxxx	21.1
-8	8.00	7.16	0.24	0.74	1.44	5.44	8.14	6.74	7.54	7.84	6.74	8.14	9.84	14.84	14.74	17.84	xxxx	22.1
-9	7.00	6.16	1.24	1.74	2.44	6.44	9.14	7.74	8.54	8.84	7.74	9.14	10.84	15.84	15.74	18.84	xxxx	23.1
-10	6.00	5.16	2.24	2.74	3.44	7.44	10.14	8.74	9.54	9.84	8.74	10.14	11.84	16.84	16.74	19.84	xxxx	24.1
-11	5.00	4.16	3.24	3.74	4.44	8.44	11.14	9.74	10.54	10.84	9.74	11.14	12.84	17.84	17.74	20.84	xxxx	25.1
-12	4.00	3.16	4.24	4.74	5.44	9.44	12.14	10.74	11.54	11.84	10.74	12.14	13.84	18.84	18.74	21.84	xxxx	26.1
-13	3.00	2.16	5.24	5.74	6.44	10.44	13.14	11.74	12.54	12.84	11.74	13.14	14.84	19.84	19.74	22.84	xxxx	27.1
-14	2.00	1.16	6.24	6.74	7.44	11.44	14.14	12.74	13.54	13.84	12.74	14.14	15.84	20.84	20.74	23.84	xxxx	28.1
-15	1.00	0.16	7.24	7.74	8.44	12.44	15.14	13.74	14.54	14.84	13.74	15.14	16.84	21.84	21.74	24.84	xxxx	29.1
-16	0.00	0.84	8.24	8.74	9.44	13.44	16.14	14.74	15.54	15.84	14.74	16.14	17.84	22.84	22.74	25.84	xxxx	30.1
-17	1.00	1.84	9.24	9.74	10.44	14.44	17.14	15.74	16.54	16.84	15.74	17.14	18.84	23.84	23.74	26.84	xxxx	31.1

L'nTw= 59
dB

Tabla 37.L'nTw de Alfa_3_1_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

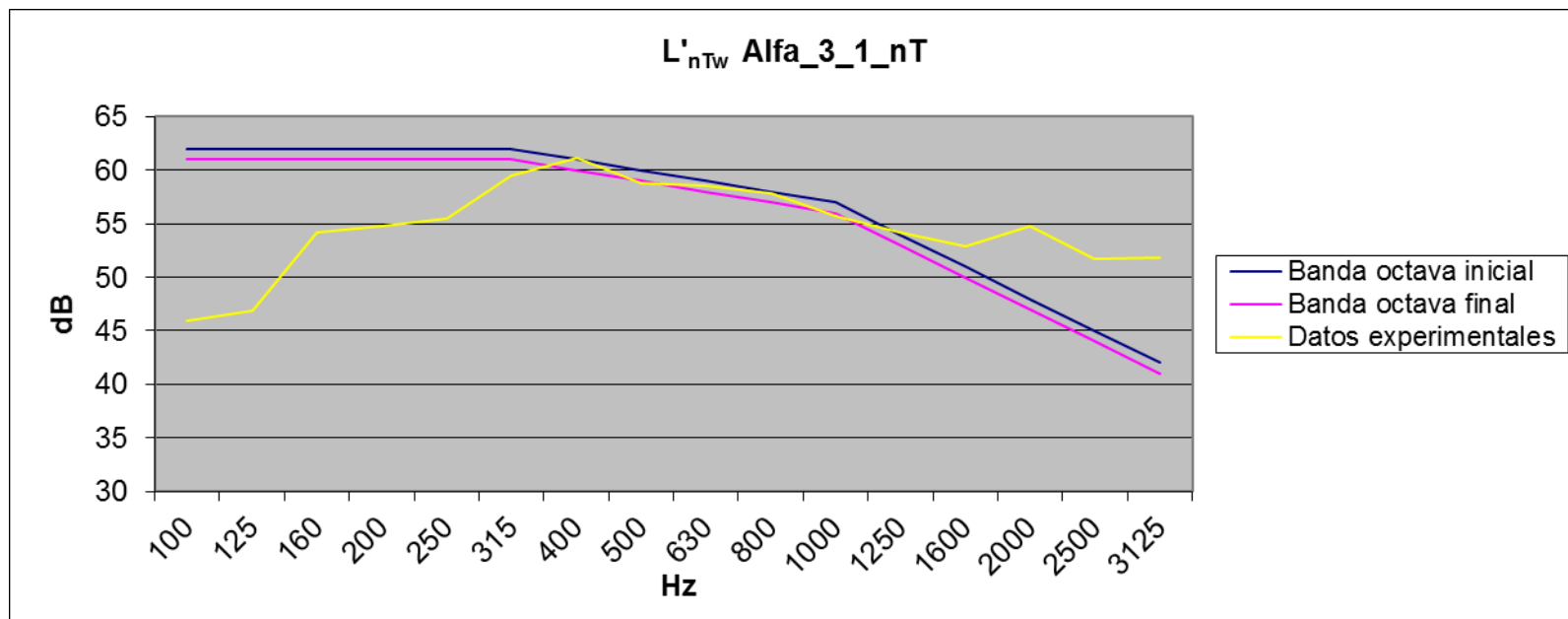


Figura 33. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_1_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	61	61	61	61	61	61	60	59	58	57	56	53	50	47	44	41		
Alfa 3 2 nT	50.5	50.9	51.0	53.5	54.9	60.5	60.2	58.5	59.8	57.7	55.5	54.4	52.3	54.0	51.4	50.4	46.6	
0	11.50	11.06	10.96	8.46	7.06	1.46	0.76	1.46	0.84	0.26	1.46	0.44	1.34	6.04	7.44	8.44	xxxx	13.1
-1	10.50	10.06	9.96	7.46	6.06	0.46	0.24	0.46	1.84	0.74	0.46	1.44	2.34	7.04	7.44	9.44	xxxx	14.2
-2	9.50	9.06	8.96	6.46	5.06	0.54	1.24	0.54	2.84	1.74	0.54	2.44	3.34	8.04	8.44	10.44	xxxx	15.6
-3	8.50	8.06	7.96	5.46	4.06	1.54	2.24	1.54	3.84	2.74	1.54	3.44	4.34	9.04	9.44	11.44	xxxx	16.6
-4	7.50	7.06	6.96	4.46	3.06	2.54	3.24	2.54	4.84	3.74	2.54	4.44	5.34	10.04	10.44	12.44	xxxx	17.6
-5	6.50	6.06	5.96	3.46	2.06	3.54	4.24	3.54	5.84	4.74	3.54	5.44	6.34	11.04	11.44	13.44	xxxx	18.6
-6	5.50	5.06	4.96	2.46	1.06	4.54	5.24	4.54	6.84	5.74	4.54	6.44	7.34	12.04	12.44	14.44	xxxx	19.6
-7	4.50	4.06	3.96	1.46	0.06	5.54	6.24	5.54	7.84	6.74	5.54	7.44	8.34	13.04	13.44	15.44	xxxx	20.6
-8	3.50	3.06	2.96	0.46	0.94	6.54	7.24	6.54	8.84	7.74	6.54	8.44	9.34	14.04	14.44	16.44	xxxx	21.7
-9	2.50	2.06	1.96	0.54	1.94	7.54	8.24	7.54	9.84	8.74	7.54	9.44	10.34	15.04	15.44	17.44	xxxx	22.7
-10	1.50	1.06	0.96	1.54	2.94	8.54	9.24	8.54	10.84	9.74	8.54	10.44	11.34	16.04	16.44	18.44	xxxx	23.7
-11	0.50	0.06	0.04	2.54	3.94	9.54	10.24	9.54	11.84	10.74	9.54	11.44	12.34	17.04	17.44	19.44	xxxx	24.7
-12	0.50	0.94	1.04	3.54	4.94	10.54	11.24	10.54	12.84	11.74	10.54	12.44	13.34	18.04	18.44	20.44	xxxx	25.7
-13	1.50	1.94	2.04	4.54	5.94	11.54	12.24	11.54	13.84	12.74	11.54	13.44	14.34	19.04	19.44	21.44	xxxx	26.7
-14	2.50	2.94	3.04	5.54	6.94	12.54	13.24	12.54	14.84	13.74	12.54	14.44	15.34	20.04	20.44	22.44	xxxx	27.7
-15	3.50	3.94	4.04	6.54	7.94	13.54	14.24	13.54	15.84	14.74	13.54	15.44	16.34	21.04	21.44	23.44	xxxx	28.7
-16	4.50	4.94	5.04	7.54	8.94	14.54	15.24	14.54	16.84	15.74	14.54	16.44	17.34	22.04	22.44	24.44	xxxx	29.7
-17	5.50	5.94	6.04	8.54	9.94	15.54	16.24	15.54	17.84	16.74	15.54	17.44	18.34	23.04	23.44	25.44	xxxx	30.7
-18	6.50	6.94	7.04	9.54	10.94	16.54	17.24	16.54	18.84	17.74	16.54	18.44	19.34	24.04	24.44	26.44	xxxx	31.7

L'nTw= 59
dB

Tabla 38.L'nTw de Alfa_3_2_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

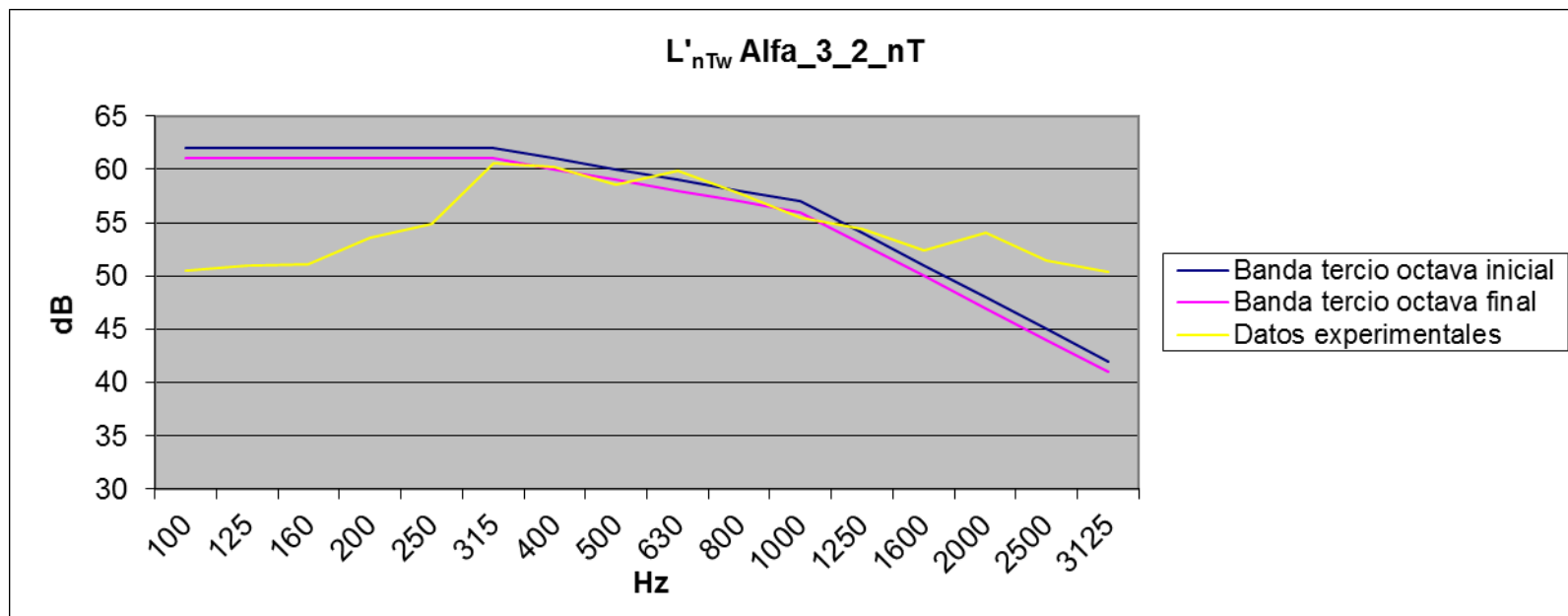


Figura 34. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_2_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	59.0	58.0	57.0	56.0	55.0	52.0	49.0	46.0	43.0	40.0		
Alfa 3 3 nT	52.0	51.8	51.5	53.1	55.5	62.3	60.2	58.5	59.4	57.8	55.5	54.1	52.0	53.0	51.3	49.7	45.8	
0	10.00	10.16	10.46	8.86	6.46	0.34	0.76	1.46	0.44	0.16	1.46	0.14	1.04	5.04	7.34	7.74	xxxx	12.5
-1	9.00	9.16	9.46	7.86	5.46	1.34	0.24	0.46	1.44	0.84	0.46	1.14	2.04	6.04	7.34	8.74	xxxx	14.0
-2	8.00	8.16	8.46	6.86	4.46	2.34	1.24	0.54	2.44	1.84	0.54	2.14	3.04	7.04	8.34	9.74	xxxx	15.3
-3	7.00	7.16	7.46	5.86	3.46	3.34	2.24	1.54	3.44	2.84	1.54	3.14	4.04	8.04	9.34	10.74	xxxx	16.3
-4	6.00	6.16	6.46	4.86	2.46	4.34	3.24	2.54	4.44	3.84	2.54	4.14	5.04	9.04	10.34	11.74	xxxx	17.3
-5	5.00	5.16	5.46	3.86	1.46	5.34	4.24	3.54	5.44	4.84	3.54	5.14	6.04	10.04	11.34	12.74	xxxx	18.3
-6	4.00	4.16	4.46	2.86	0.46	6.34	5.24	4.54	6.44	5.84	4.54	6.14	7.04	11.04	12.34	13.74	xxxx	19.3
-7	3.00	3.16	3.46	1.86	0.54	7.34	6.24	5.54	7.44	6.84	5.54	7.14	8.04	12.04	13.34	14.74	xxxx	20.3
-8	2.00	2.16	2.46	0.86	1.54	8.34	7.24	6.54	8.44	7.84	6.54	8.14	9.04	13.04	14.34	15.74	xxxx	21.3
-9	1.00	1.16	1.46	0.14	2.54	9.34	8.24	7.54	9.44	8.84	7.54	9.14	10.04	14.04	15.34	16.74	xxxx	22.3
-10	0.00	0.16	0.46	1.14	3.54	10.34	9.24	8.54	10.44	9.84	8.54	10.14	11.04	15.04	16.34	17.74	xxxx	23.3
-11	1.00	0.84	0.54	2.14	4.54	11.34	10.24	9.54	11.44	10.84	9.54	11.14	12.04	16.04	17.34	18.74	xxxx	24.4
-12	2.00	1.84	1.54	3.14	5.54	12.34	11.24	10.54	12.44	11.84	10.54	12.14	13.04	17.04	18.34	19.74	xxxx	25.4
-13	3.00	2.84	2.54	4.14	6.54	13.34	12.24	11.54	13.44	12.84	11.54	13.14	14.04	18.04	19.34	20.74	xxxx	26.4
-14	4.00	3.84	3.54	5.14	7.54	14.34	13.24	12.54	14.44	13.84	12.54	14.14	15.04	19.04	20.34	21.74	xxxx	27.4
-15	5.00	4.84	4.54	6.14	8.54	15.34	14.24	13.54	15.44	14.84	13.54	15.14	16.04	20.04	21.34	22.74	xxxx	28.4
-16	6.00	5.84	5.54	7.14	9.54	16.34	15.24	14.54	16.44	15.84	14.54	16.14	17.04	21.04	22.34	23.74	xxxx	29.4
-17	7.00	6.84	6.54	8.14	10.54	17.34	16.24	15.54	17.44	16.84	15.54	17.14	18.04	22.04	23.34	24.74	xxxx	30.4
-18	8.00	7.84	7.54	9.14	11.54	18.34	17.24		18.44	17.84	16.54	18.14	19.04	23.04	24.34	25.74	xxxx	31.4
								L'nTw= 59 dB										

L'nTw= 59
dB

Tabla 39. L'_{nTw} de Alfa_3_3_nT

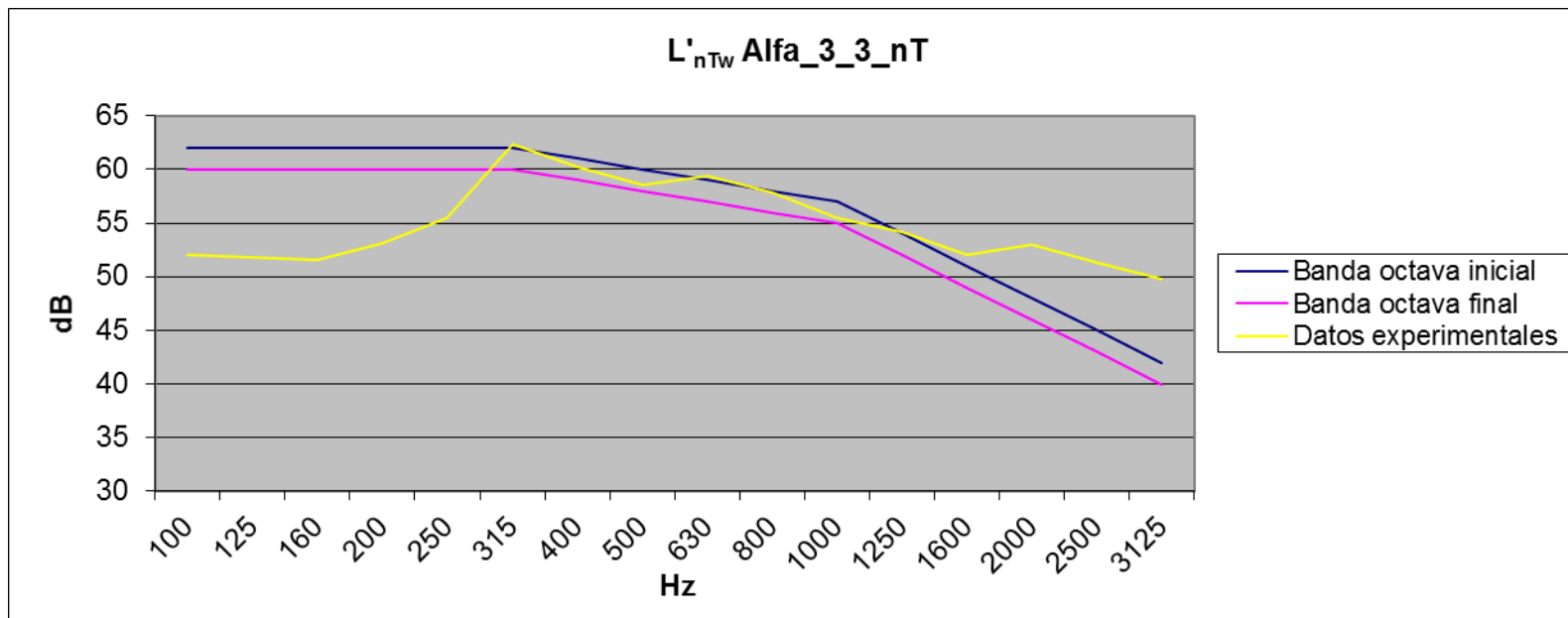


Figura 34. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_3_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	61	61	61	61	61	61	60	59	58	57	56	53	50	47	44	41		
Alfa 3 4 nT	50.0	51.3	54.5	54.0	57.3	60.4	59.5	58.3	59.2	57.8	55.2	53.6	51.6	52.4	51.0	49.2	45.3	
0	12.00	10.66	7.46	7.96	4.66	1.56	1.46	1.66	0.24	0.16	1.76	0.36	0.64	4.44	7.04	7.24	xxxx	11.9
-1	11.00	9.66	6.46	6.96	3.66	0.56	0.46	0.66	1.24	0.84	0.76	0.64	1.64	5.44	7.04	8.24	xxxx	13.1
-2	10.00	8.66	5.46	5.96	2.66	0.44	0.54	0.34	2.24	1.84	0.24	1.64	2.64	6.44	8.04	9.24	xxxx	14.8
-3	9.00	7.66	4.46	4.96	1.66	1.44	1.54	1.34	3.24	2.84	1.24	2.64	3.64	7.44	9.04	10.24	xxxx	15.8
-4	8.00	6.66	3.46	3.96	0.66	2.44	2.54	2.34	4.24	3.84	2.24	3.64	4.64	8.44	10.04	11.24	xxxx	16.8
-5	7.00	5.66	2.46	2.96	0.34	3.44	3.54	3.34	5.24	4.84	3.24	4.64	5.64	9.44	11.04	12.24	xxxx	17.9
-6	6.00	4.66	1.46	1.96	1.34	4.44	4.54	4.34	6.24	5.84	4.24	5.64	6.64	10.44	12.04	13.24	xxxx	18.9
-7	5.00	3.66	0.46	0.96	2.34	5.44	5.54	5.34	7.24	6.84	5.24	6.64	7.64	11.44	13.04	14.24	xxxx	19.9
-8	4.00	2.66	0.54	0.04	3.34	6.44	6.54	6.34	8.24	7.84	6.24	7.64	8.64	12.44	14.04	15.24	xxxx	20.9
-9	3.00	1.66	1.54	1.04	4.34	7.44	7.54	7.34	9.24	8.84	7.24	8.64	9.64	13.44	15.04	16.24	xxxx	21.9
-10	2.00	0.66	2.54	2.04	5.34	8.44	8.54	8.34	10.24	9.84	8.24	9.64	10.64	14.44	16.04	17.24	xxxx	22.9
-11	1.00	0.34	3.54	3.04	6.34	9.44	9.54	9.34	11.24	10.84	9.24	10.64	11.64	15.44	17.04	18.24	xxxx	23.9
-12	0.00	1.34	4.54	4.04	7.34	10.44	10.54	10.34	12.24	11.84	10.24	11.64	12.64	16.44	18.04	19.24	xxxx	24.9
-13	1.00	2.34	5.54	5.04	8.34	11.44	11.54	11.34	13.24	12.84	11.24	12.64	13.64	17.44	19.04	20.24	xxxx	26.0
-14	2.00	3.34	6.54	6.04	9.34	12.44	12.54	12.34	14.24	13.84	12.24	13.64	14.64	18.44	20.04	21.24	xxxx	27.0
-15	3.00	4.34	7.54	7.04	10.34	13.44	13.54	13.34	15.24	14.84	13.24	14.64	15.64	19.44	21.04	22.24	xxxx	28.0
-16	4.00	5.34	8.54	8.04	11.34	14.44	14.54	14.34	16.24	15.84	14.24	15.64	16.64	20.44	22.04	23.24	xxxx	29.0
-17	5.00	6.34	9.54	9.04	12.34	15.44	15.54	15.34	17.24	16.84	15.24	16.64	17.64	21.44	23.04	24.24	xxxx	30.0
-18	6.00	7.34	10.54	10.04	13.34	16.44	16.54	16.34	18.24	17.84	16.24	17.64	18.64	22.44	24.04	25.24	xxxx	31.0
-19	7.00	8.34	11.54	11.04	14.34	17.44	17.54	17.34	19.24	18.84	17.24	18.64	19.64	23.44	25.04	26.24	xxxx	32.0
								L'nTw= 56 dB										

L'nTw= 56
dB

Tabla 40. L'_{nTw} de Alfa_3_4_nT

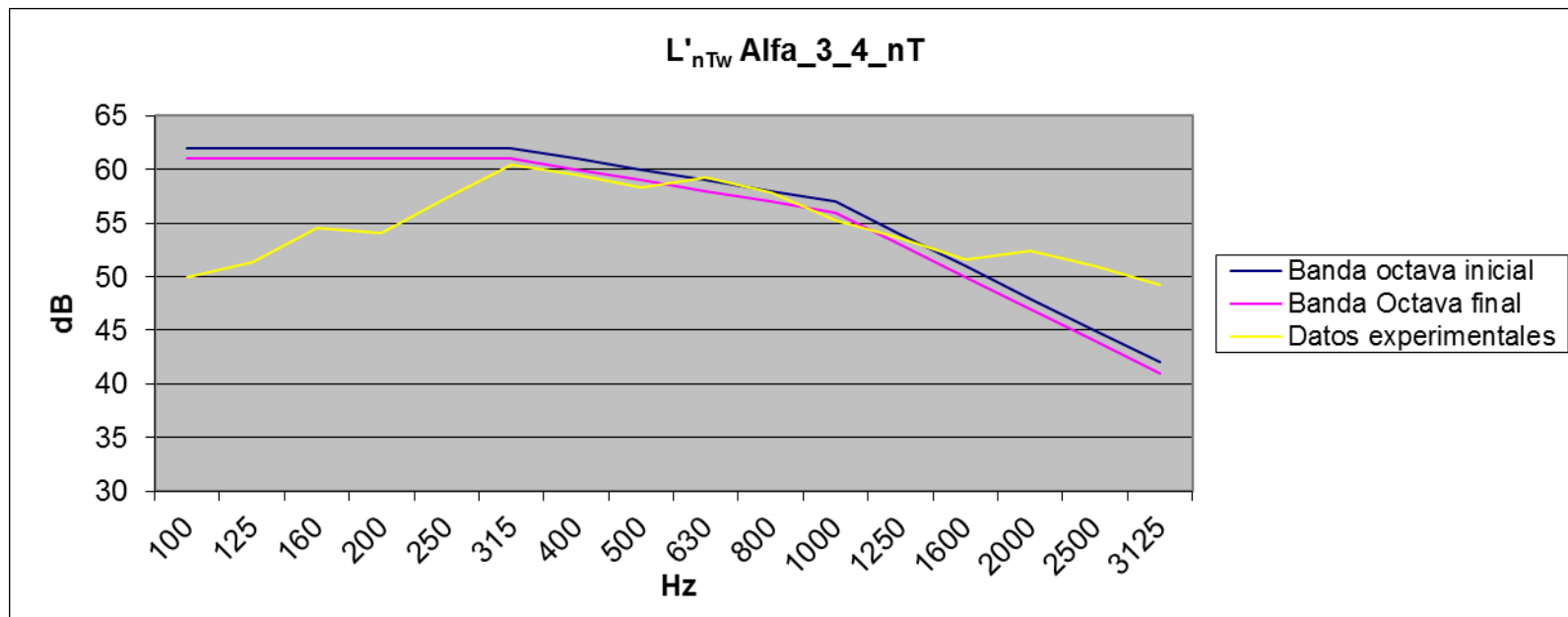


Figura 35. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_4_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	58	58	58	58	58	58	57	56	55	54	53	50	47	44	41	38		
Alfa 3 5 nT	48.0	49.5	53.8	54.3	58.2	61.4	59.0	57.8	58.4	57.4	55.2	53.9	51.4	52.3	50.7	49.1	45.2	
0	14.00	12.46	8.16	7.66	3.76	0.56	1.96	2.16	0.56	0.56	1.76	0.06	0.44	4.34	6.74	7.14	xxxx	12.7
-1	13.00	11.46	7.16	6.66	2.76	0.44	0.96	1.16	0.44	0.44	0.76	0.94	1.44	5.34	6.74	8.14	xxxx	14.0
-2	12.00	10.46	6.16	5.66	1.76	1.44	0.04	0.16	1.44	1.44	0.24	1.94	2.44	6.34	7.74	9.14	xxxx	15.4
-3	11.00	9.46	5.16	4.66	0.76	2.44	1.04	0.84	2.44	2.44	1.24	2.94	3.44	7.34	8.74	10.14	xxxx	16.3
-4	10.00	8.46	4.16	3.66	0.24	3.44	2.04	1.84	3.44	3.44	2.24	3.94	4.44	8.34	9.74	11.14	xxxx	17.4
-5	9.00	7.46	3.16	2.66	1.24	4.44	3.04	2.84	4.44	4.44	3.24	4.94	5.44	9.34	10.74	12.14	xxxx	18.3
-6	8.00	6.46	2.16	1.66	2.24	5.44	4.04	3.84	5.44	5.44	4.24	5.94	6.44	10.34	11.74	13.14	xxxx	19.3
-7	7.00	5.46	1.16	0.66	3.24	6.44	5.04	4.84	6.44	6.44	5.24	6.94	7.44	11.34	12.74	14.14	xxxx	20.3
-8	6.00	4.46	0.16	0.34	4.24	7.44	6.04	5.84	7.44	7.44	6.24	7.94	8.44	12.34	13.74	15.14	xxxx	21.1
-9	5.00	3.46	0.84	1.34	5.24	8.44	7.04	6.84	8.44	8.44	7.24	8.94	9.44	13.34	14.74	16.14	xxxx	22.1
-10	4.00	2.46	1.84	2.34	6.24	9.44	8.04	7.84	9.44	9.44	8.24	9.94	10.44	14.34	15.74	17.14	xxxx	23.1
-11	3.00	1.46	2.84	3.34	7.24	10.44	9.04	8.84	10.44	10.44	9.24	10.94	11.44	15.34	16.74	18.14	xxxx	24.1
-12	2.00	0.46	3.84	4.34	8.24	11.44	10.04	9.84	11.44	11.44	10.24	11.94	12.44	16.34	17.74	19.14	xxxx	25.1
-13	1.00	0.54	4.84	5.34	9.24	12.44	11.04	10.84	12.44	12.44	11.24	12.94	13.44	17.34	18.74	20.14	xxxx	26.1
-14	0.00	1.54	5.84	6.34	10.24	13.44	12.04	11.84	13.44	13.44	12.24	13.94	14.44	18.34	19.74	21.14	xxxx	27.1
-15	1.00	2.54	6.84	7.34	11.24	14.44	13.04	12.84	14.44	14.44	13.24	14.94	15.44	19.34	20.74	22.14	xxxx	28.1
-16	2.00	3.54	7.84	8.34	12.24	15.44	14.04	13.84	15.44	15.44	14.24	15.94	16.44	20.34	21.74	23.14	xxxx	29.1
-17	3.00	4.54	8.84	9.34	13.24	16.44	15.04	14.84	16.44	16.44	15.24	16.94	17.44	21.34	22.74	24.14	xxxx	30.1
-18	4.00	5.54	9.84	10.34	14.24	17.44	16.04	15.84	17.44	17.44	16.24	17.94	18.44	22.34	23.74	25.14	xxxx	31.1

L'nTw= 56
dB

Tabla 41.L'nTw de Alfa_3_5_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

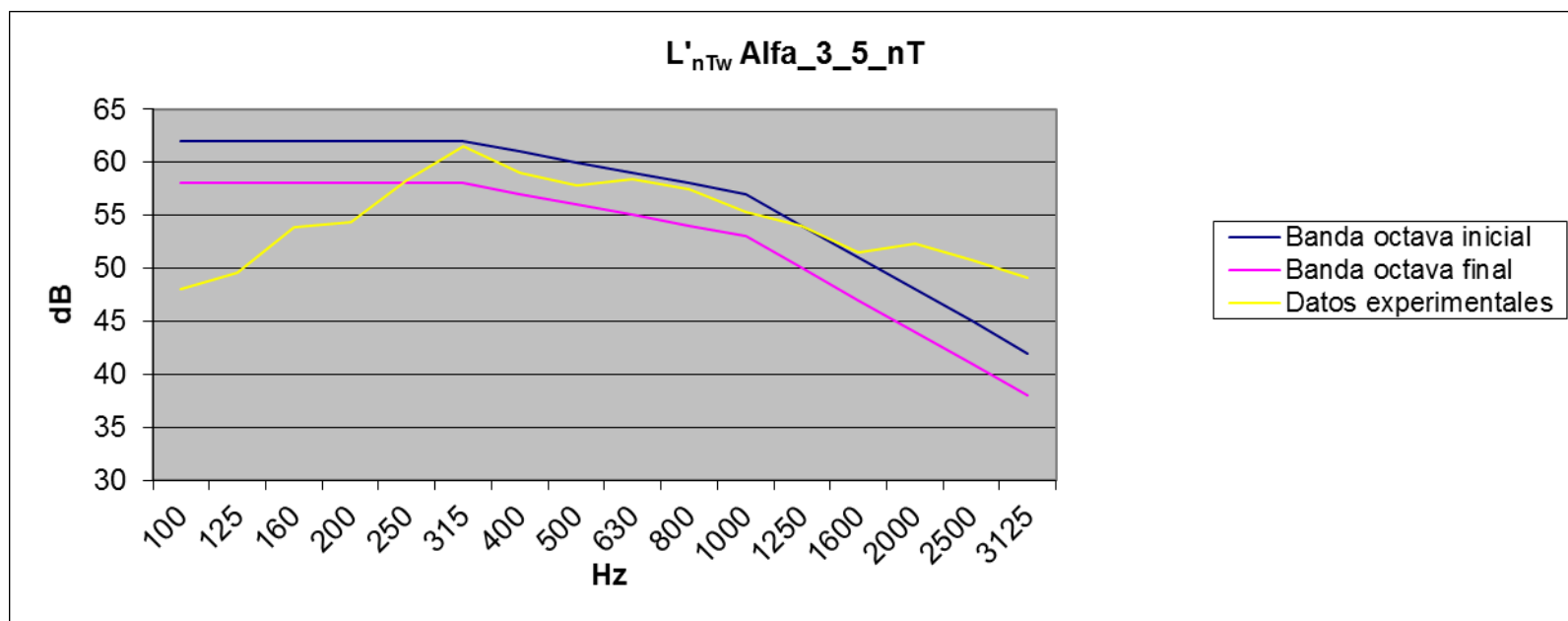


Figura 36. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_5_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	58	58	58	58	58	58	57	56	55	54	53	50	47	44	41	38		
Alfa_3_6_nT	51.0	51.0	50.9	53.4	55.7	59.4	57.8	57.8	57.5	57.0	54.1	52.5	50.7	51.7	50.1	47.9	43.8	
0	11.00	10.96	11.06	8.56	6.26	2.56	3.16	2.16	1.46	0.96	2.86	1.46	0.26	3.74	6.14	5.94	xxxx	10.2
-1	10.00	9.96	10.06	7.56	5.26	1.56	2.16	1.16	0.46	0.04	1.86	0.46	0.74	4.74	6.14	6.94	xxxx	11.2
-2	9.00	8.96	9.06	6.56	4.26	0.56	1.16	0.16	0.54	1.04	0.86	0.54	1.74	5.74	7.14	7.94	xxxx	13.0
-3	8.00	7.96	8.06	5.56	3.26	0.44	0.16	0.84	1.54	2.04	0.14	1.54	2.74	6.74	8.14	8.94	xxxx	14.7
-4	7.00	6.96	7.06	4.56	2.26	1.44	0.84	1.84	2.54	3.04	1.14	2.54	3.74	7.74	9.14	9.94	xxxx	15.6
-5	6.00	5.96	6.06	3.56	1.26	2.44	1.84	2.84	3.54	4.04	2.14	3.54	4.74	8.74	10.14	10.94	xxxx	16.5
-6	5.00	4.96	5.06	2.56	0.26	3.44	2.84	3.84	4.54	5.04	3.14	4.54	5.74	9.74	11.14	11.94	xxxx	17.5
-7	4.00	3.96	4.06	1.56	0.74	4.44	3.84	4.84	5.54	6.04	4.14	5.54	6.74	10.74	12.14	12.94	xxxx	18.5
-8	3.00	2.96	3.06	0.56	1.74	5.44	4.84	5.84	6.54	7.04	5.14	6.54	7.74	11.74	13.14	13.94	xxxx	20.2
-9	2.00	1.96	2.06	0.44	2.74	6.44	5.84	6.84	7.54	8.04	6.14	7.54	8.74	12.74	14.14	14.94	xxxx	20.2
-10	1.00	0.96	1.06	1.44	3.74	7.44	6.84	7.84	8.54	9.04	7.14	8.54	9.74	13.74	15.14	15.94	xxxx	21.2
-11	0.00	0.04	0.06	2.44	4.74	8.44	7.84	8.84	9.54	10.04	8.14	9.54	10.74	14.74	16.14	16.94	xxxx	22.2
-12	1.00	1.04	0.94	3.44	5.74	9.44	8.84	9.84	10.54	11.04	9.14	10.54	11.74	15.74	17.14	17.94	xxxx	23.3
-13	2.00	2.04	1.94	4.44	6.74	10.44	9.84	10.84	11.54	12.04	10.14	11.54	12.74	16.74	18.14	18.94	xxxx	24.3
-14	3.00	3.04	2.94	5.44	7.74	11.44	10.84	11.84	12.54	13.04	11.14	12.54	13.74	17.74	19.14	19.94	xxxx	25.3
-15	4.00	4.04	3.94	6.44	8.74	12.44	11.84	12.84	13.54	14.04	12.14	13.54	14.74	18.74	20.14	20.94	xxxx	26.3
-16	5.00	5.04	4.94	7.44	9.74	13.44	12.84	13.84	14.54	15.04	13.14	14.54	15.74	19.74	21.14	21.94	xxxx	27.3
-17	6.00	6.04	5.94	8.44	10.74	14.44	13.84	14.84	15.54	16.04	14.14	15.54	16.74	20.74	22.14	22.94	xxxx	28.3
-18	7.00	7.04	6.94	9.44	11.74	15.44	14.84	15.84	16.54	17.04	15.14	16.54	17.74	21.74	23.14	23.94	xxxx	29.3
-19	8.00	8.04	7.94	10.44	12.74	16.44	15.84	16.84	17.54	18.04	16.14	17.54	18.74	22.74	24.14	24.94	xxxx	30.3
-20	9.00	9.04	8.94	11.44	13.74	17.44	16.84	17.84	18.54	19.04	17.14	18.54	19.74	23.74	25.14	25.94	xxxx	31.3

L'nTw= 56
dB

Tabla 42. L'_{nTw} de Alfa_3_6_nT

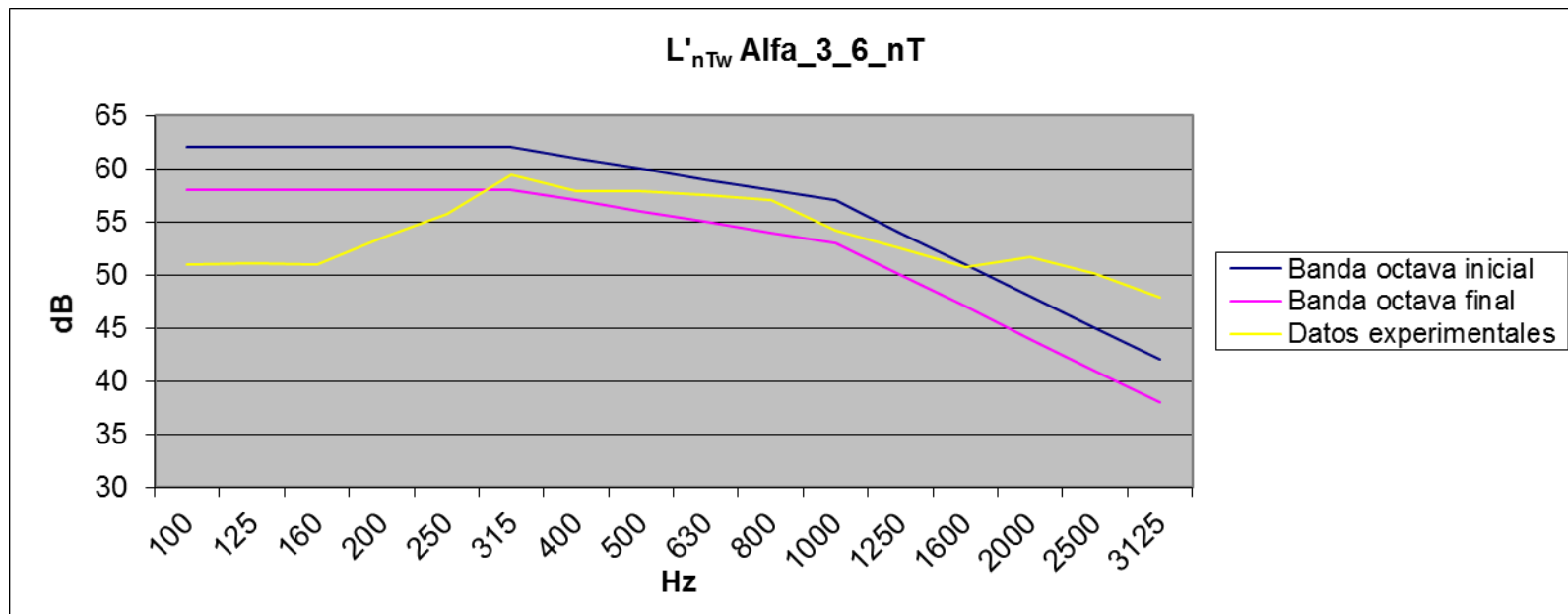


Figura 37. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_3_6_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	58	58	58	58	58	58	57	56	55	54	53	50	47	44	41	38		
Alfa 3 7 nT	47.5	48.5	52.7	52.3	56.5	58.6	57.9	57.6	57.1	56.2	53.5	52.2	50.0	50.7	48.6	46.0	42.5	
0	14.50	13.46	9.26	9.66	5.46	3.36	3.06	2.36	1.86	1.76	3.46	1.76	0.96	2.74	4.64	4.04	xxxx	8.6
-1	13.50	12.46	8.26	8.66	4.46	2.36	2.06	1.36	0.86	0.76	2.46	0.76	0.04	3.74	4.64	5.04	xxxx	9.8
-2	12.50	11.46	7.26	7.66	3.46	1.36	1.06	0.36	0.14	0.24	1.46	0.24	1.04	4.74	5.64	6.04	xxxx	11.6
-3	11.50	10.46	6.26	6.66	2.46	0.36	0.06	0.64	1.14	1.24	0.46	1.24	2.04	5.74	6.64	7.04	xxxx	13.0
-4	10.50	9.46	5.26	5.66	1.46	0.64	0.94	1.64	2.14	2.24	0.54	2.24	3.04	6.74	7.64	8.04	xxxx	14.2
-5	9.50	8.46	4.26	4.66	0.46	1.64	1.94	2.64	3.14	3.24	1.54	3.24	4.04	7.74	8.64	9.04	xxxx	15.1
-6	8.50	7.46	3.26	3.66	0.54	2.64	2.94	3.64	4.14	4.24	2.54	4.24	5.04	8.74	9.64	10.04	xxxx	16.1
-7	7.50	6.46	2.26	2.66	1.54	3.64	3.94	4.64	5.14	5.24	3.54	5.24	6.04	9.74	10.64	11.04	xxxx	17.1
-8	6.50	5.46	1.26	1.66	2.54	4.64	4.94	5.64	6.14	6.24	4.54	6.24	7.04	10.74	11.64	12.04	xxxx	18.0
-9	5.50	4.46	0.26	0.66	3.54	5.64	5.94	6.64	7.14	7.24	5.54	7.24	8.04	11.74	12.64	13.04	xxxx	19.0
-10	4.50	3.46	0.74	0.34	4.54	6.64	6.94	7.64	8.14	8.24	6.54	8.24	9.04	12.74	13.64	14.04	xxxx	20.1
-11	3.50	2.46	1.74	1.34	5.54	7.64	7.94	8.64	9.14	9.24	7.54	9.24	10.04	13.74	14.64	15.04	xxxx	21.1
-12	2.50	1.46	2.74	2.34	6.54	8.64	8.94	9.64	10.14	10.24	8.54	10.24	11.04	14.74	15.64	16.04	xxxx	22.1
-13	1.50	0.46	3.74	3.34	7.54	9.64	9.94	10.64	11.14	11.24	9.54	11.24	12.04	15.74	16.64	17.04	xxxx	23.1
-14	0.50	0.54	4.74	4.34	8.54	10.64	10.94	11.64	12.14	12.24	10.54	12.24	13.04	16.74	17.64	18.04	xxxx	24.1
-15	0.50	1.54	5.74	5.34	9.54	11.64	11.94	12.64	13.14	13.24	11.54	13.24	14.04	17.74	18.64	19.04	xxxx	25.1
-16	1.50	2.54	6.74	6.34	10.54	12.64	12.94	13.64	14.14	14.24	12.54	14.24	15.04	18.74	19.64	20.04	xxxx	26.1
-17	2.50	3.54	7.74	7.34	11.54	13.64	13.94	14.64	15.14	15.24	13.54	15.24	16.04	19.74	20.64	21.04	xxxx	27.1
-18	3.50	4.54	8.74	8.34	12.54	14.64	14.94	15.64	16.14	16.24	14.54	16.24	17.04	20.74	21.64	22.04	xxxx	28.1
-19	4.50	5.54	9.74	9.34	13.54	15.64	15.94	16.64	17.14	17.24	15.54	17.24	18.04	21.74	22.64	23.04	xxxx	29.1
-20	5.50	6.54	10.74	10.34	14.54	16.64	16.94	17.64	18.14	18.24	16.54	18.24	19.04	22.74	23.64	24.04	xxxx	30.1
-21	6.50	7.54	11.74	11.34	15.54	17.64	17.94	18.64	19.14	19.24	17.54	19.24	20.04	23.74	24.64	25.04	xxxx	31.1

L'nTw= 56
dB

Tabla 43.L'nTw de Alfa_3_7_nT

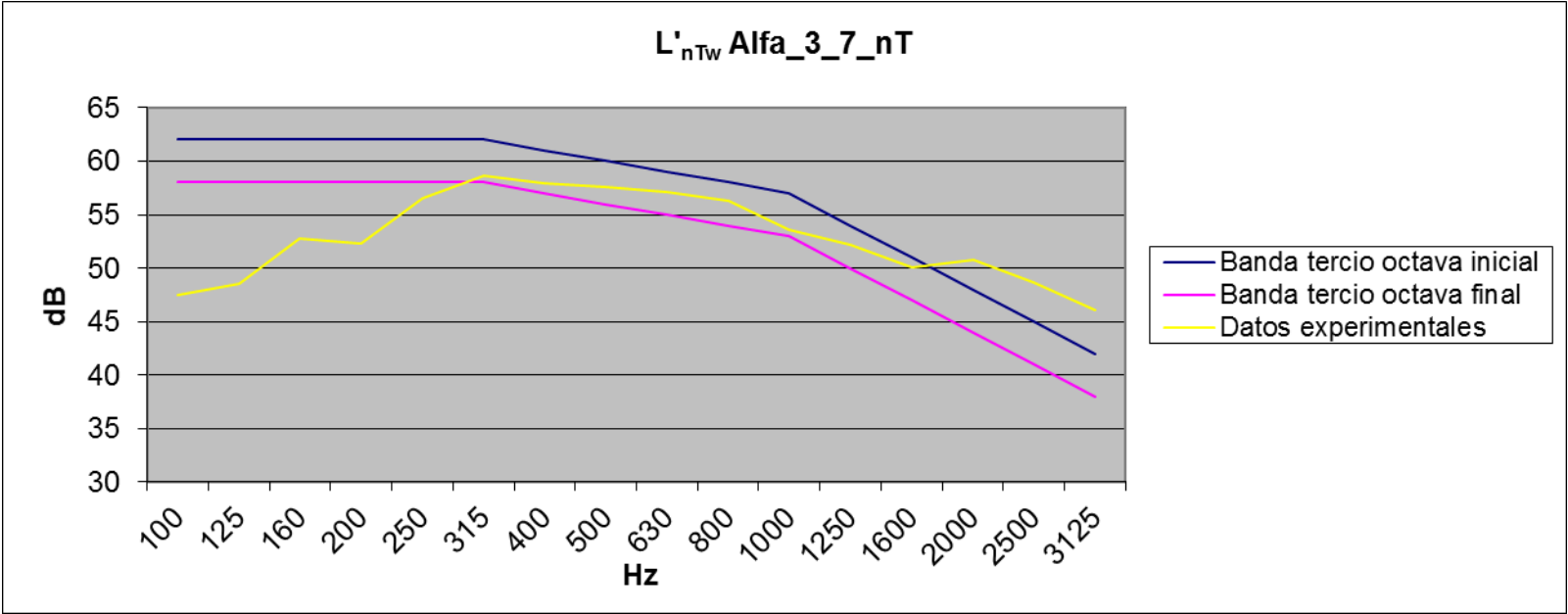


Figura 38.Gráfica L'nTw de Alfa_3_7_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000																	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx																	
C.R Banda final	54	54	54	54	54	54	53	52	51	50	49	46	43	40	37	34																		
Alfa 4 1 nT	52.2	52.0	49.7	49.0	51.2	54.9	54.7	54.8	52.8	51.8	52.1	51.6	49.8	50.8	52.2	49.3	45.1																	
0	9.80	9.96	12.26	12.96	10.76	7.06	6.26	5.16	6.16	6.16	4.86	2.36	1.16	-	2.84	-	7.34	xxxx	11.5															
-1	8.80	8.96	11.26	11.96	9.76	6.06	5.26	4.16	5.16	5.16	3.86	1.36	0.16	-	3.84	-	8.34	xxxx	12.0															
-2	7.80	7.96	10.26	10.96	8.76	5.06	4.26	3.16	4.16	4.16	2.86	0.36	-	0.84	-	9.24	-	9.34	xxxx	13.2														
-3	6.80	6.96	9.26	9.96	7.76	4.06	3.26	2.16	3.16	3.16	1.86	0.64	-	1.84	-	5.84	-	10.34	xxxx	14.3														
-4	5.80	5.96	8.26	8.96	6.76	3.06	2.26	1.16	2.16	2.16	0.86	-	1.64	-	2.84	-	6.84	-	11.34	xxxx	15.3													
-5	4.80	4.96	7.26	7.96	5.76	2.06	1.26	0.16	1.16	1.16	-	0.14	-	2.64	-	3.84	-	7.84	-	12.34	xxxx	16.4												
-6	3.80	3.96	6.26	6.96	4.76	1.06	0.26	-	0.84	-	0.16	-	1.14	-	3.64	-	4.84	-	8.84	-	13.34	xxxx	17.4											
-7	2.80	2.96	5.26	5.96	3.76	0.06	-	0.74	-	0.84	-	0.84	-	2.14	-	4.64	-	5.84	-	9.84	-	14.34	xxxx	18.5										
-8	1.80	1.96	4.26	4.96	2.76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	19.6										
-9	0.80	0.96	3.26	3.96	1.76	-	1.94	-	2.74	-	3.84	-	2.84	-	2.84	-	4.14	-	6.64	-	7.84	-	11.84	-	16.24	-	16.34	xxxx	20.5					
-10	-	-	0.04	2.26	2.96	0.76	-	2.94	-	3.74	-	4.84	-	3.84	-	3.84	-	5.14	-	7.64	-	8.84	-	12.84	-	17.24	-	17.34	xxxx	21.6				
-11	1.20	1.04	1.26	1.96	0.24	3.94	4.74	5.84	4.84	4.84	6.14	8.64	9.84	13.84	18.24	18.34	xxxx	22.6																
-12	2.20	2.04	0.26	0.96	1.24	4.94	5.74	6.84	5.84	5.84	7.14	9.64	10.84	14.84	19.24	19.34	xxxx	23.6																
-13	3.20	3.04	0.74	0.04	2.24	5.94	6.74	7.84	6.84	6.84	8.14	10.64	11.84	15.84	20.24	20.34	xxxx	24.6																
-14	4.20	4.04	1.74	1.04	3.24	6.94	7.74	8.84	7.84	7.84	9.14	11.64	12.84	16.84	21.24	21.34	xxxx	25.6																
-15	5.20	5.04	2.74	2.04	4.24	7.94	8.74	9.84	8.84	8.84	10.14	12.64	13.84	17.84	22.24	22.34	xxxx	26.6																
-16	6.20	6.04	3.74	3.04	5.24	8.94	9.74	10.84	9.84	9.84	11.14	13.64	14.84	18.84	23.24	23.34	xxxx	27.6																
-17	7.20	7.04	4.74	4.04	6.24	9.94	10.74	11.84	10.84	10.84	12.14	14.64	15.84	19.84	24.24	24.34	xxxx	28.6																
-18	8.20	8.04	5.74	5.04	7.24	10.94	11.74	12.84	11.84	11.84	13.14	15.64	16.84	20.84	25.24	25.34	xxxx	29.6																
-19	9.20	9.04	6.74	6.04	8.24	11.94	12.74	13.84	12.84	12.84	14.14	16.64	17.84	21.84	26.24	26.34	xxxx	30.6																
-20	-	10.20	-	10.04	-	7.74	-	7.04	-	9.24	-	12.94	-	13.74	-	14.84	-	13.84	-	13.84	-	15.14	-	17.64	-	18.84	-	22.84	-	27.24	-	27.34	xxxx	31.6

$L'_{nTw} = 52$
dB

Tabla 44. L'_{nTw} de Alfa_4_1_nT

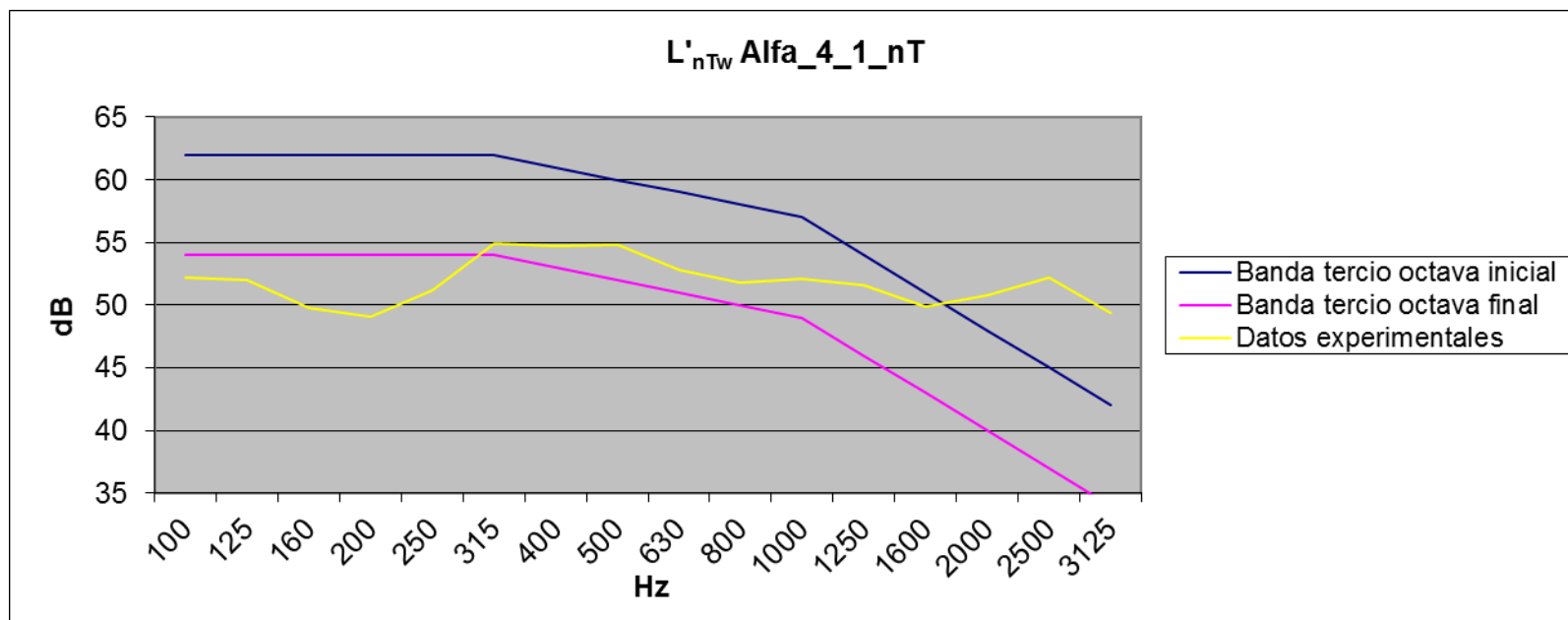


Figura 39. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_1_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000														
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx														
C.R Banda final	54	54	54	54	54	54	53	52	51	50	49	46	43	40	37	34															
Alfa 4 2 nT	53.5	52.2	50.7	48.3	51.9	55.8	55.0	54.7	52.9	51.9	52.1	51.6	50.4	50.9	52.3	49.0	44.8														
0	8.50	9.76	11.26	13.66	10.06	6.16	5.96	5.26	6.06	6.06	4.86	2.36	0.56	-	2.94	-	7.04	xxxx	13.7												
-1	7.50	8.76	10.26	12.66	9.06	5.16	4.96	4.26	5.06	5.06	3.86	1.36	-	0.44	-	3.94	-	8.04	xxxx	13.8											
-2	6.50	7.76	9.26	11.66	8.06	4.16	3.96	3.26	4.06	4.06	2.86	0.36	-	1.44	-	4.94	-	9.04	xxxx	14.4											
-3	5.50	6.76	8.26	10.66	7.06	3.16	2.96	2.26	3.06	3.06	1.86	0.64	-	2.44	-	5.94	-	10.34	xxxx	15.1											
-4	4.50	5.76	7.26	9.66	6.06	2.16	1.96	1.26	2.06	2.06	0.86	-	1.64	-	3.44	-	6.94	-	11.34	xxxx	16.0										
-5	3.50	4.76	6.26	8.66	5.06	1.16	0.96	0.26	1.06	1.06	-	0.14	-	2.64	-	4.44	-	7.94	-	12.34	xxxx	16.8									
-6	2.50	3.76	5.26	7.66	4.06	0.16	-	0.04	0.74	0.06	-	1.14	-	3.64	-	5.44	-	8.94	-	13.34	xxxx	17.7									
-7	1.50	2.76	4.26	6.66	3.06	-	0.84	-	1.04	-	0.94	-	2.14	-	4.64	-	6.44	-	9.94	-	14.34	xxxx	18.7								
-8	0.50	1.76	3.26	5.66	2.06	-	1.84	-	2.04	-	1.94	-	3.14	-	5.64	-	7.44	-	10.94	-	15.34	xxxx	19.7								
-9	-	0.50	0.76	2.26	4.66	1.06	-	2.84	-	3.04	-	3.74	-	2.94	-	2.94	-	4.14	-	6.64	-	8.44	-	11.94	-	16.34	-	16.04	xxxx	20.6	
-10	-	1.50	-	0.24	1.26	3.66	0.06	-	3.84	-	4.04	-	4.74	-	3.94	-	3.94	-	5.14	-	7.64	-	9.44	-	12.94	-	17.34	-	17.04	xxxx	21.6
-11	-	2.50	-	1.24	0.26	2.66	0.94	-	4.84	-	5.04	-	5.74	-	4.94	-	4.94	-	6.14	-	8.64	-	10.44	-	13.94	-	18.34	-	18.04	xxxx	22.6
-12	-	3.50	-	2.24	0.74	1.66	1.94	-	5.84	-	6.04	-	6.74	-	5.94	-	5.94	-	7.14	-	9.64	-	11.44	-	14.94	-	19.34	-	19.04	xxxx	23.6
-13	-	4.50	-	3.24	1.74	0.66	2.94	-	6.84	-	7.04	-	7.74	-	6.94	-	6.94	-	8.14	-	10.64	-	12.44	-	15.94	-	20.34	-	20.04	xxxx	24.6
-14	-	5.50	-	4.24	2.74	0.34	3.94	-	7.84	-	8.04	-	8.74	-	7.94	-	7.94	-	9.14	-	11.64	-	13.44	-	16.94	-	21.34	-	21.04	xxxx	25.6
-15	-	6.50	-	5.24	3.74	1.34	4.94	-	8.84	-	9.04	-	9.74	-	8.94	-	8.94	-	10.14	-	12.64	-	14.44	-	17.94	-	22.34	-	22.04	xxxx	26.6
-16	-	7.50	-	6.24	4.74	2.34	5.94	-	9.84	-	10.04	-	10.74	-	9.94	-	9.94	-	11.14	-	13.64	-	15.44	-	18.94	-	23.34	-	23.04	xxxx	27.6
-17	-	8.50	-	7.24	5.74	3.34	6.94	-	10.84	-	11.04	-	11.74	-	10.94	-	10.94	-	12.14	-	14.64	-	16.44	-	19.94	-	24.34	-	24.04	xxxx	28.6
-18	-	9.50	-	8.24	6.74	4.34	7.94	-	11.84	-	12.04	-	12.74	-	11.94	-	11.94	-	13.14	-	15.64	-	17.44	-	20.94	-	25.34	-	25.04	xxxx	29.6
-19	-	10.50	-	9.24	7.74	5.34	8.94	-	12.84	-	13.04	-	13.74	-	12.94	-	12.94	-	14.14	-	16.64	-	18.44	-	21.94	-	26.34	-	26.04	xxxx	30.6
-20	-	11.50	-	10.24	8.74	6.34	9.94	-	13.84	-	14.04	-	14.74	-	13.94	-	13.94	-	15.14	-	17.64	-	19.44	-	22.94	-	27.34	-	27.04	xxxx	31.6

L'nTw=52
dB

Tabla 45.L'nTw de Alfa_4_2_nT

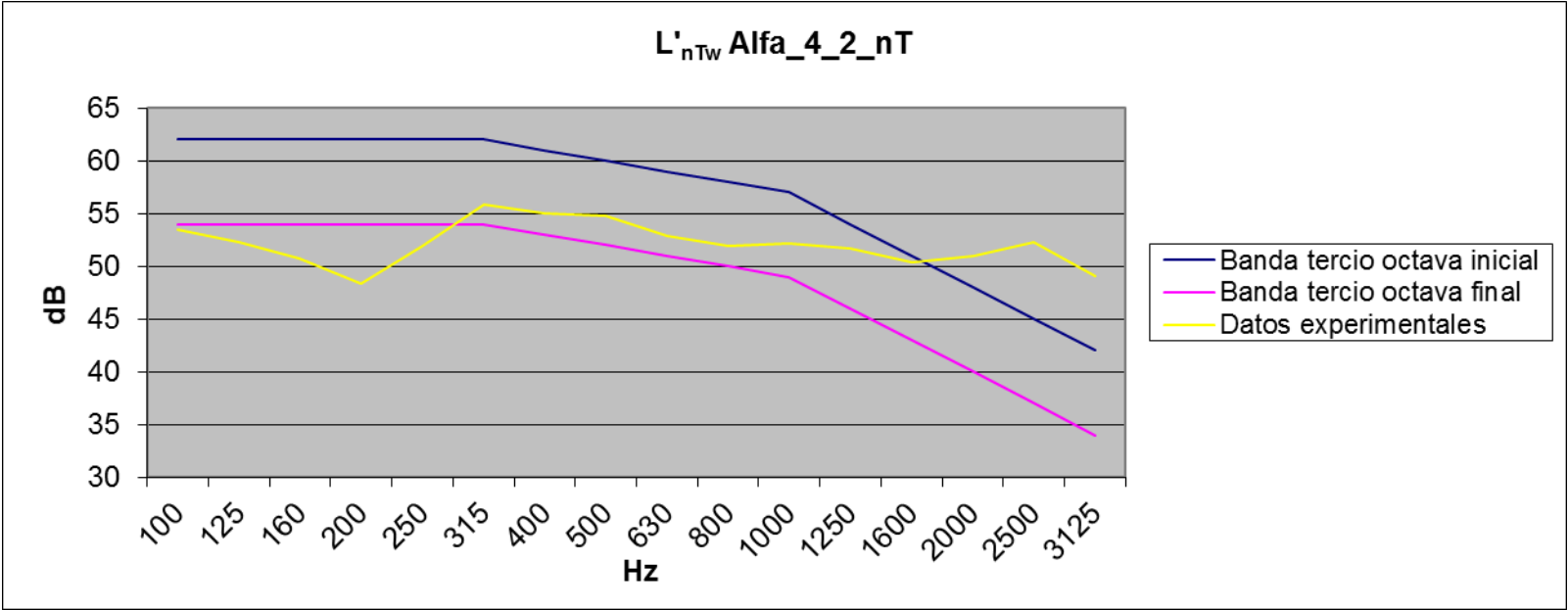


Figura 40.Gráfica L'nTw de Alfa_4_2_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	54	54	54	54	54	54	53	52	51	50	49	46	43	40	37	34		
Alfa 4 3 nT	53.5	52.2	50.7	48.3	51.9	55.8	55.0	54.7	52.9	51.9	52.1	51.6	50.4	50.9	52.3	49.0	44.8	
0	8.50	9.76	11.26	13.66	10.06	6.16	5.96	5.26	6.06	6.06	4.86	2.36	0.56	2.94	8.34	7.04	xxxx	13.7
-1	7.50	8.76	10.26	12.66	9.06	5.16	4.96	4.26	5.06	5.06	3.86	1.36	0.44	3.94	8.34	8.04	xxxx	13.8
-2	6.50	7.76	9.26	11.66	8.06	4.16	3.96	3.26	4.06	4.06	2.86	0.36	1.44	4.94	9.34	9.04	xxxx	14.4
-3	5.50	6.76	8.26	10.66	7.06	3.16	2.96	2.26	3.06	3.06	1.86	0.64	2.44	5.94	10.34	10.04	xxxx	15.1
-4	4.50	5.76	7.26	9.66	6.06	2.16	1.96	1.26	2.06	2.06	0.86	1.64	3.44	6.94	11.34	11.04	xxxx	16.0
-5	3.50	4.76	6.26	8.66	5.06	1.16	0.96	0.26	1.06	1.06	0.14	2.64	4.44	7.94	12.34	12.04	xxxx	16.8
-6	2.50	3.76	5.26	7.66	4.06	0.16	0.04	0.74	0.06	0.06	1.14	3.64	5.44	8.94	13.34	13.04	xxxx	17.7
-7	1.50	2.76	4.26	6.66	3.06	0.84	1.04	1.74	0.94	0.94	2.14	4.64	6.44	9.94	14.34	14.04	xxxx	18.7
-8	0.50	1.76	3.26	5.66	2.06	1.84	2.04	2.74	1.94	1.94	3.14	5.64	7.44	10.94	15.34	15.04	xxxx	19.7
-9	0.50	0.76	2.26	4.66	1.06	2.84	3.04	3.74	2.94	2.94	4.14	6.64	8.44	11.94	16.34	16.04	xxxx	20.6
-10	1.50	0.24	1.26	3.66	0.06	3.84	4.04	4.74	3.94	3.94	5.14	7.64	9.44	12.94	17.34	17.04	xxxx	21.6
-11	2.50	1.24	0.26	2.66	0.94	4.84	5.04	5.74	4.94	4.94	6.14	8.64	10.44	13.94	18.34	18.04	xxxx	22.6
-12	3.50	2.24	0.74	1.66	1.94	5.84	6.04	6.74	5.94	5.94	7.14	9.64	11.44	14.94	19.34	19.04	xxxx	23.6
-13	4.50	3.24	1.74	0.66	2.94	6.84	7.04	7.74	6.94	6.94	8.14	10.64	12.44	15.94	20.34	20.04	xxxx	24.6
-14	5.50	4.24	2.74	0.34	3.94	7.84	8.04	8.74	7.94	7.94	9.14	11.64	13.44	16.94	21.34	21.04	xxxx	25.6
-15	6.50	5.24	3.74	1.34	4.94	8.84	9.04	9.74	8.94	8.94	10.14	12.64	14.44	17.94	22.34	22.04	xxxx	26.6
-16	7.50	6.24	4.74	2.34	5.94	9.84	10.04	10.74	9.94	9.94	11.14	13.64	15.44	18.94	23.34	23.04	xxxx	27.6
-17	8.50	7.24	5.74	3.34	6.94	10.84	11.04	11.74	10.94	10.94	12.14	14.64	16.44	19.94	24.34	24.04	xxxx	28.6
-18	9.50	8.24	6.74	4.34	7.94	11.84	12.04	12.74	11.94	11.94	13.14	15.64	17.44	20.94	25.34	25.04	xxxx	29.6
-19	10.50	9.24	7.74	5.34	8.94	12.84	13.04	13.74	12.94	12.94	14.14	16.64	18.44	21.94	26.34	26.04	xxxx	30.6
-20	11.50	10.24	8.74	6.34	9.94	13.84	14.04	14.74	13.94	13.94	15.14	17.64	19.44	22.94	27.34	27.04	xxxx	31.6

L'nTw= 52
dB

Tabla 46. L'_{nTw} de Alfa_4_3_nT

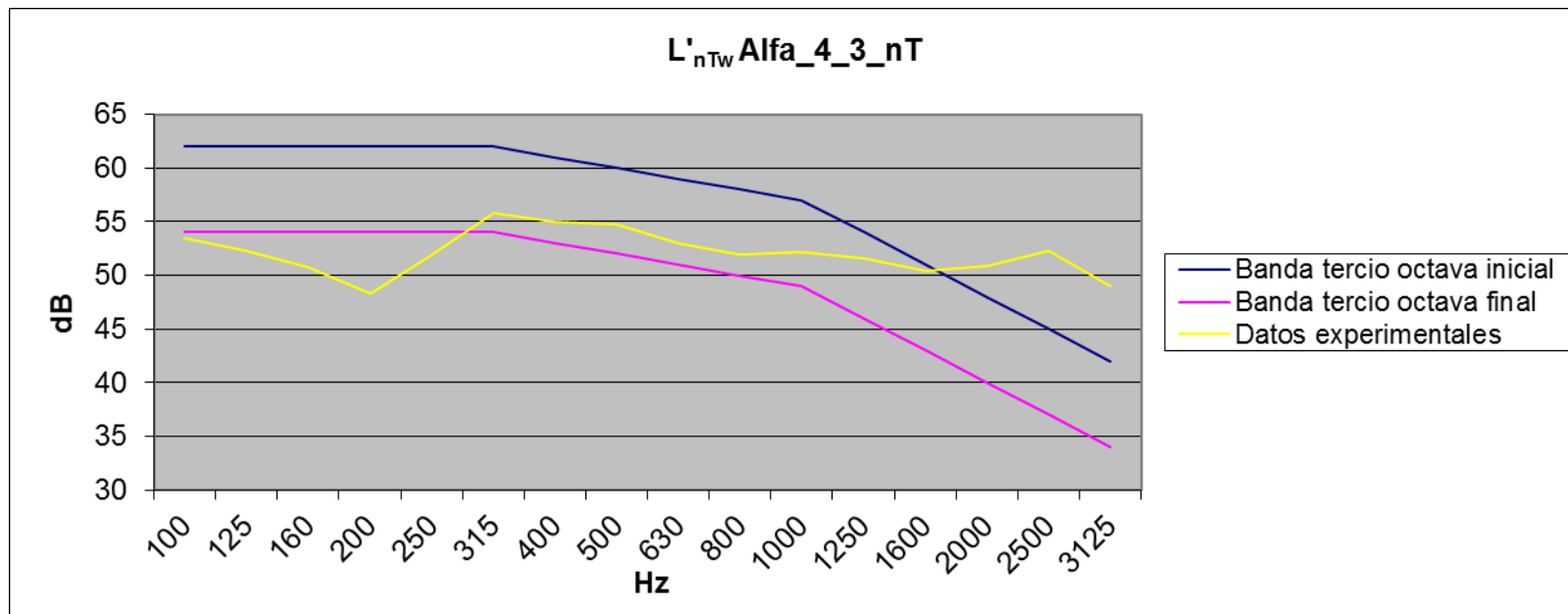


Figura 41. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_3_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	58	58	58	58	58	58	57	56	55	54	53	50	47	44	41	38		
Alfa 4 4 nT	47.5	48.5	52.7	52.3	56.5	58.6	57.9	57.6	57.1	56.2	53.5	52.2	50.0	50.7	48.6	46.0	42.5	
0	14.50	13.46	9.26	9.66	5.46	3.36	3.06	2.36	1.86	1.76	3.46	1.76	0.96	2.74	4.64	4.04	xxxx	8.6
-1	13.50	12.46	8.26	8.66	4.46	2.36	2.06	1.36	0.86	0.76	2.46	0.76	0.04	3.74	4.64	5.04	xxxx	9.8
-2	12.50	11.46	7.26	7.66	3.46	1.36	1.06	0.36	0.14	0.24	1.46	0.24	1.04	4.74	5.64	6.04	xxxx	11.6
-3	11.50	10.46	6.26	6.66	2.46	0.36	0.06	0.64	1.14	1.24	0.46	1.24	2.04	5.74	6.64	7.04	xxxx	13.0
-4	10.50	9.46	5.26	5.66	1.46	0.64	0.94	1.64	2.14	2.24	0.54	2.24	3.04	6.74	7.64	8.04	xxxx	14.2
-5	9.50	8.46	4.26	4.66	0.46	1.64	1.94	2.64	3.14	3.24	1.54	3.24	4.04	7.74	8.64	9.04	xxxx	15.1
-6	8.50	7.46	3.26	3.66	0.54	2.64	2.94	3.64	4.14	4.24	2.54	4.24	5.04	8.74	9.64	10.04	xxxx	16.1
-7	7.50	6.46	2.26	2.66	1.54	3.64	3.94	4.64	5.14	5.24	3.54	5.24	6.04	9.74	10.64	11.04	xxxx	17.1
-8	6.50	5.46	1.26	1.66	2.54	4.64	4.94	5.64	6.14	6.24	4.54	6.24	7.04	10.74	11.64	12.04	xxxx	18.0
-9	5.50	4.46	0.26	0.66	3.54	5.64	5.94	6.64	7.14	7.24	5.54	7.24	8.04	11.74	12.64	13.04	xxxx	19.0
-10	4.50	3.46	0.74	0.34	4.54	6.64	6.94	7.64	8.14	8.24	6.54	8.24	9.04	12.74	13.64	14.04	xxxx	20.1
-11	3.50	2.46	1.74	1.34	5.54	7.64	7.94	8.64	9.14	9.24	7.54	9.24	10.04	13.74	14.64	15.04	xxxx	21.1
-12	2.50	1.46	2.74	2.34	6.54	8.64	8.94	9.64	10.14	10.24	8.54	10.24	11.04	14.74	15.64	16.04	xxxx	22.1
-13	1.50	0.46	3.74	3.34	7.54	9.64	9.94	10.64	11.14	11.24	9.54	11.24	12.04	15.74	16.64	17.04	xxxx	23.1
-14	0.50	0.54	4.74	4.34	8.54	10.64	10.94	11.64	12.14	12.24	10.54	12.24	13.04	16.74	17.64	18.04	xxxx	24.1
-15	0.50	1.54	5.74	5.34	9.54	11.64	11.94	12.64	13.14	13.24	11.54	13.24	14.04	17.74	18.64	19.04	xxxx	25.1
-16	1.50	2.54	6.74	6.34	10.54	12.64	12.94	13.64	14.14	14.24	12.54	14.24	15.04	18.74	19.64	20.04	xxxx	26.1
-17	2.50	3.54	7.74	7.34	11.54	13.64	13.94	14.64	15.14	15.24	13.54	15.24	16.04	19.74	20.64	21.04	xxxx	27.1
-18	3.50	4.54	8.74	8.34	12.54	14.64	14.94	15.64	16.14	16.24	14.54	16.24	17.04	20.74	21.64	22.04	xxxx	28.1
-19	4.50	5.54	9.74	9.34	13.54	15.64	15.94	16.64	17.14	17.24	15.54	17.24	18.04	21.74	22.64	23.04	xxxx	29.1
-20	5.50	6.54	10.74	10.34	14.54	16.64	16.94	17.64	18.14	18.24	16.54	18.24	19.04	22.74	23.64	24.04	xxxx	30.1
-21	6.50	7.54	11.74	11.34	15.54	17.64	17.94	18.64	19.14	19.24	17.54	19.24	20.04	23.74	24.64	25.04	xxxx	31.1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

$L'_{nTw} = 56$
dB

Tabla 47. L'_{nTw} de Alfa_4_4_nT

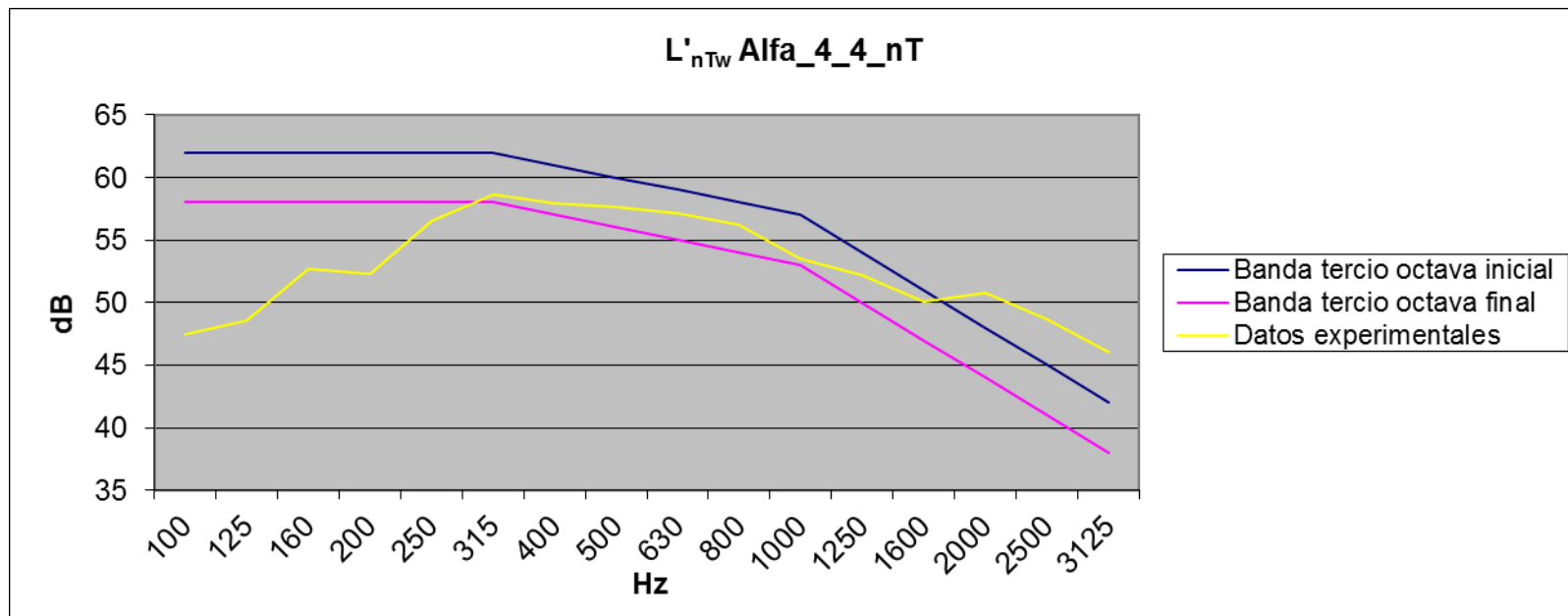


Figura 42. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_4_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000		
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx		
C.R Banda final	58	58	58	58	58	58	57	56	55	54	53	50	47	44	41	38			
Alfa 4 5 nT	49.0	48.5	47.8	48.8	49.8	55.3	54.0	55.4	53.1	52.4	52.4	51.4	50.6	51.6	52.5	49.3	45.8		
0	13.00	13.46	14.16	13.16	12.16	6.66	6.96	4.56	5.86	5.56	4.56	2.56	0.36	-	3.64	-	7.34	xxxx	11.7
-1	12.00	12.46	13.16	12.16	11.16	5.66	5.96	3.56	4.86	4.56	3.56	1.56	0.64	-	4.64	-	8.34	xxxx	12.5
-2	11.00	11.46	12.16	11.16	10.16	4.66	4.96	2.56	3.86	3.56	2.56	0.56	1.64	-	5.64	-	9.34	xxxx	13.4
-3	10.00	10.46	11.16	10.16	9.16	3.66	3.96	1.56	2.86	2.56	1.56	0.44	2.64	-	6.64	-	10.34	xxxx	14.5
-4	9.00	9.46	10.16	9.16	8.16	2.66	2.96	0.56	1.86	1.56	0.56	1.44	3.64	-	7.64	-	11.34	xxxx	15.5
-5	8.00	8.46	9.16	8.16	7.16	1.66	1.96	0.44	0.86	0.56	0.44	2.44	4.64	-	8.64	-	12.34	xxxx	16.7
-6	7.00	7.46	8.16	7.16	6.16	0.66	0.96	1.44	0.14	0.44	1.44	3.44	5.64	-	9.64	-	13.34	xxxx	17.7
-7	6.00	6.46	7.16	6.16	5.16	0.34	0.04	2.44	1.14	1.44	2.44	4.44	6.64	-	10.64	-	14.34	xxxx	18.8
-8	5.00	5.46	6.16	5.16	4.16	1.34	1.04	3.44	2.14	2.44	3.44	5.44	7.64	-	11.64	-	15.34	xxxx	19.8
-9	4.00	4.46	5.16	4.16	3.16	2.34	2.04	4.44	3.14	3.44	4.44	6.44	8.64	-	12.64	-	16.34	xxxx	20.8
-10	3.00	3.46	4.16	3.16	2.16	3.34	3.04	5.44	4.14	4.44	5.44	7.44	9.64	-	13.64	-	17.34	xxxx	21.8
-11	2.00	2.46	3.16	2.16	1.16	4.34	4.04	6.44	5.14	5.44	6.44	8.44	10.64	-	14.64	-	18.34	xxxx	22.7
-12	1.00	1.46	2.16	1.16	0.16	5.34	5.04	7.44	6.14	6.44	7.44	9.44	11.64	-	15.64	-	19.34	xxxx	23.7
-13	0.00	0.46	1.16	0.16	0.84	6.34	6.04	8.44	7.14	7.44	8.44	10.44	12.64	-	16.64	-	20.34	xxxx	24.8
-14	1.00	0.54	0.16	0.84	1.84	7.34	7.04	9.44	8.14	8.44	9.44	11.44	13.64	-	17.64	-	21.34	xxxx	25.8
-15	2.00	1.54	0.84	1.84	2.84	8.34	8.04	10.44	9.14	9.44	10.44	12.44	14.64	-	18.64	-	22.34	xxxx	26.8
-16	3.00	2.54	1.84	2.84	3.84	9.34	9.04	11.44	10.14	10.44	11.44	13.44	15.64	-	19.64	-	23.34	xxxx	27.8
-17	4.00	3.54	2.84	3.84	4.84	10.34	10.04	12.44	11.14	11.44	12.44	14.44	16.64	-	20.64	-	24.34	xxxx	28.8
-18	5.00	4.54	3.84	4.84	5.84	11.34	11.04	13.44	12.14	12.44	13.44	15.44	17.64	-	21.64	-	25.34	xxxx	29.8
-19	6.00	5.54	4.84	5.84	6.84	12.34	12.04	14.44	13.14	13.44	14.44	16.44	18.64	-	22.64	-	26.34	xxxx	30.8
-20	7.00	6.54	5.84	6.84	7.84	13.34	13.04	15.44	14.14	14.44	15.44	17.44	19.64	-	23.64	-	27.34	xxxx	31.8

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

$L'_{nTw} = 56$
dB

Tabla 48. L'_{nTw} de Alfa_4_5_nT

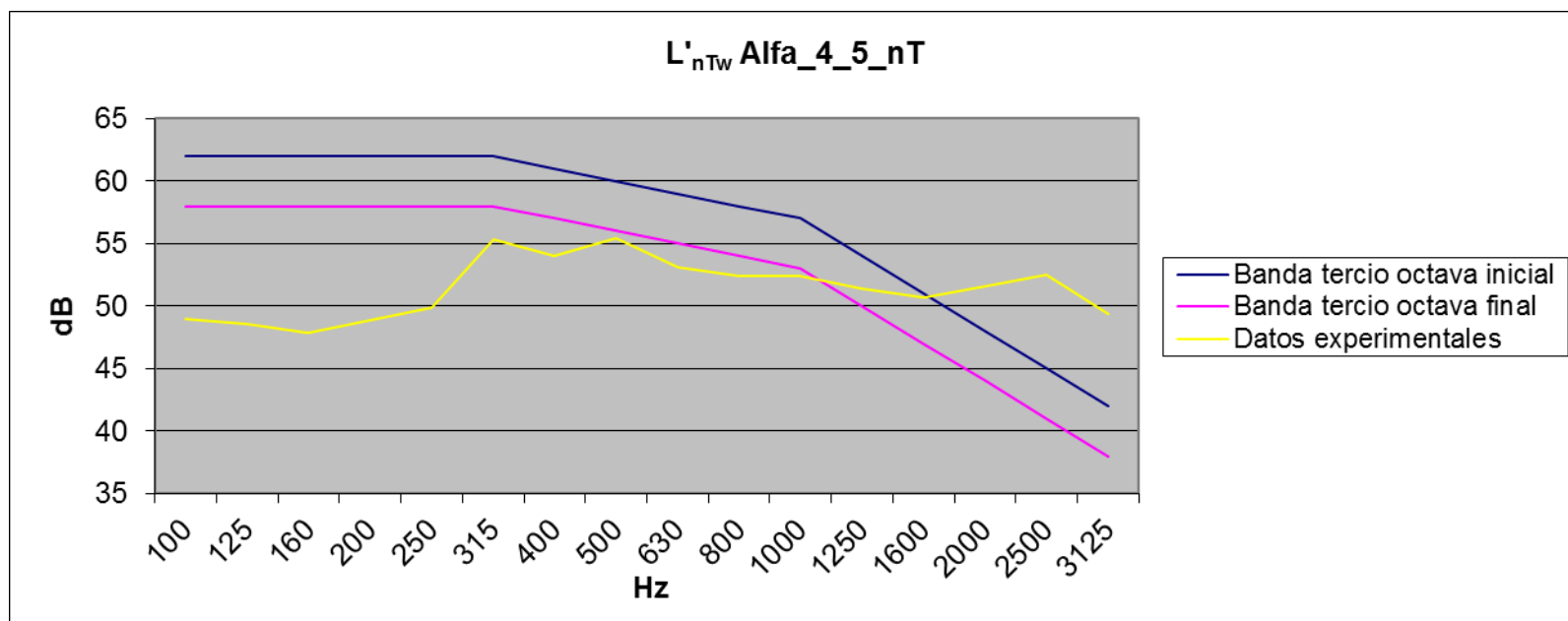


Figura 43. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_5_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	56	56	56	56	56	56	55	54	53	52	51	48	45	42	39	36		
Alfa 4 6 nT	50.8	49.9	48.4	48.9	50.4	55.5	54.3	55.0	52.9	52.2	52.0	51.5	50.6	51.3	52.5	49.8	45.8	
0	11.20	12.06	13.56	13.06	11.56	6.46	6.66	4.96	6.06	5.76	4.96	2.46	0.36	3.34	8.54	7.84	xxxx	11.9
-1	10.20	11.06	12.56	12.06	10.56	5.46	5.66	3.96	5.06	4.76	3.96	1.46	0.64	4.34	8.54	8.84	xxxx	12.6
-2	9.20	10.06	11.56	11.06	9.56	4.46	4.66	2.96	4.06	3.76	2.96	0.46	1.64	5.34	9.54	9.84	xxxx	13.6
-3	8.20	9.06	10.56	10.06	8.56	3.46	3.66	1.96	3.06	2.76	1.96	0.54	2.64	6.34	10.54	10.84	xxxx	14.7
-4	7.20	8.06	9.56	9.06	7.56	2.46	2.66	0.96	2.06	1.76	0.96	1.54	3.64	7.34	11.54	11.84	xxxx	15.7
-5	6.20	7.06	8.56	8.06	6.56	1.46	1.66	0.04	1.06	0.76	0.04	2.54	4.64	8.34	12.54	12.84	xxxx	16.8
-6	5.20	6.06	7.56	7.06	5.56	0.46	0.66	1.04	0.06	0.24	1.04	3.54	5.64	9.34	13.54	13.84	xxxx	17.9
-7	4.20	5.06	6.56	6.06	4.56	0.54	0.34	2.04	0.94	1.24	2.04	4.54	6.64	10.34	14.54	14.84	xxxx	19.0
-8	3.20	4.06	5.56	5.06	3.56	1.54	1.34	3.04	1.94	2.24	3.04	5.54	7.64	11.34	15.54	15.84	xxxx	19.9
-9	2.20	3.06	4.56	4.06	2.56	2.54	2.34	4.04	2.94	3.24	4.04	6.54	8.64	12.34	16.54	16.84	xxxx	20.9
-10	1.20	2.06	3.56	3.06	1.56	3.54	3.34	5.04	3.94	4.24	5.04	7.54	9.64	13.34	17.54	17.84	xxxx	21.9
-11	0.20	1.06	2.56	2.06	0.56	4.54	4.34	6.04	4.94	5.24	6.04	8.54	10.64	14.34	18.54	18.84	xxxx	22.9
-12	0.80	0.06	1.56	1.06	0.44	5.54	5.34	7.04	5.94	6.24	7.04	9.54	11.64	15.34	19.54	19.84	xxxx	23.9
-13	1.80	0.94	0.56	0.06	1.44	6.54	6.34	8.04	6.94	7.24	8.04	10.54	12.64	16.34	20.54	20.84	xxxx	24.9
-14	2.80	1.94	0.44	0.94	2.44	7.54	7.34	9.04	7.94	8.24	9.04	11.54	13.64	17.34	21.54	21.84	xxxx	26.0
-15	3.80	2.94	1.44	1.94	3.44	8.54	8.34	10.04	8.94	9.24	10.04	12.54	14.64	18.34	22.54	22.84	xxxx	27.0
-16	4.80	3.94	2.44	2.94	4.44	9.54	9.34	11.04	9.94	10.24	11.04	13.54	15.64	19.34	23.54	23.84	xxxx	28.0
-17	5.80	4.94	3.44	3.94	5.44	10.54	10.34	12.04	10.94	11.24	12.04	14.54	16.64	20.34	24.54	24.84	xxxx	29.0
-18	6.80	5.94	4.44	4.94	6.44	11.54	11.34	13.04	11.94	12.24	13.04	15.54	17.64	21.34	25.54	25.84	xxxx	30.0
-19	7.80	6.94	5.44	5.94	7.44	12.54	12.34	14.04	12.94	13.24	14.04	16.54	18.64	22.34	26.54	26.84	xxxx	31.0
-20	8.80	7.94	6.44	6.94	8.44	13.54	13.34	15.04	13.94	14.24	15.04	17.54	19.64	23.34	27.54	27.84	xxxx	32.0

$L'_{nTw}=54$
dB

Tabla 49. L'_{nTw} de Alfa_4_6_nT

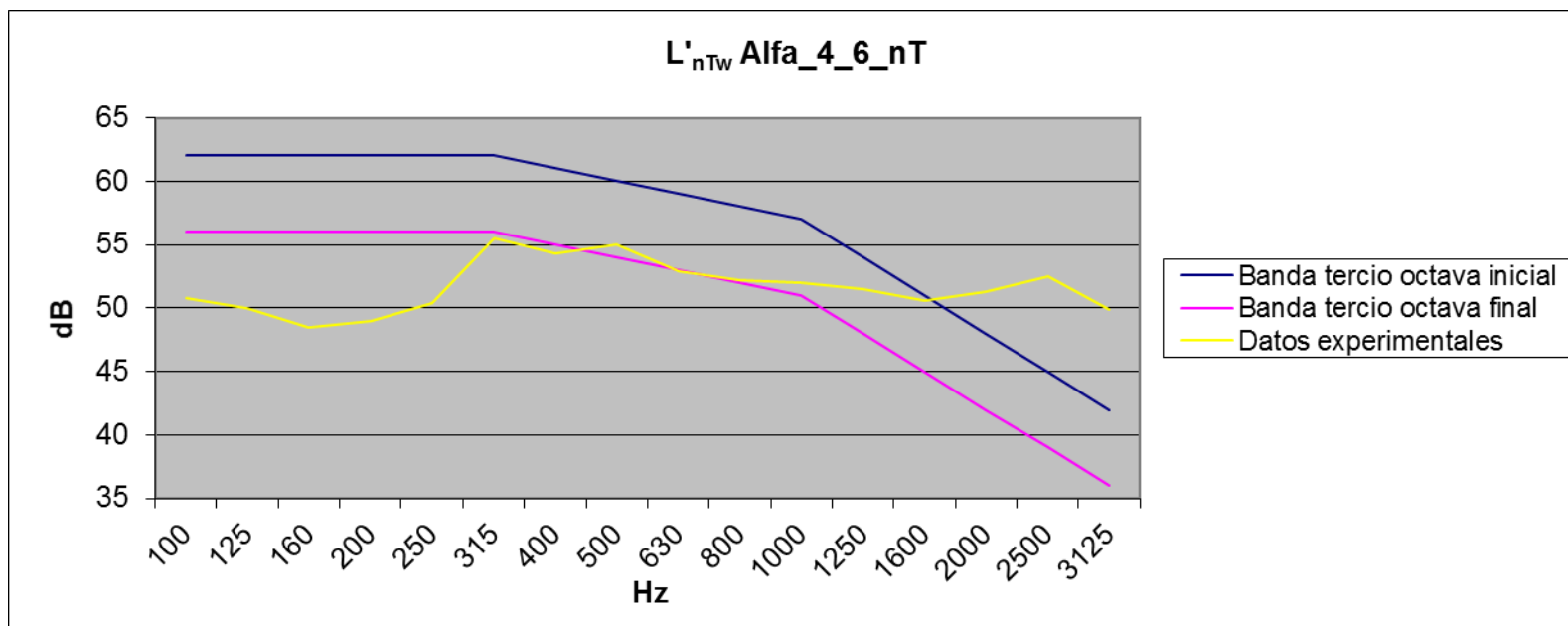


Figura 44. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_6_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	56	56	56	56	56	56	55	54	53	52	51	48	45	42	39	36		
Alfa 4 7 nT	52.0	51.2	49.3	48.5	51.1	55.2	54.2	54.7	52.9	51.9	52.1	51.5	50.3	51.1	52.4	49.3	45.3	
0	10.00	10.76	12.66	13.46	10.86	6.76	6.76	5.26	6.06	6.06	4.86	2.46	0.66	-	-	-	xxxx	11.6
-1	9.00	9.76	11.66	12.46	9.86	5.76	5.76	4.26	5.06	5.06	3.86	1.46	0.34	-	-	-	xxxx	12.4
-2	8.00	8.76	10.66	11.46	8.86	4.76	4.76	3.26	4.06	4.06	2.86	0.46	1.34	-	-	-	xxxx	13.3
-3	7.00	7.76	9.66	10.46	7.86	3.76	3.76	2.26	3.06	3.06	1.86	0.54	2.34	-	-	-	xxxx	14.4
-4	6.00	6.76	8.66	9.46	6.86	2.76	2.76	1.26	2.06	2.06	0.86	1.54	3.34	-	-	-	xxxx	15.4
-5	5.00	5.76	7.66	8.46	5.86	1.76	1.76	0.26	1.06	1.06	0.14	2.54	4.34	-	-	-	xxxx	16.5
-6	4.00	4.76	6.66	7.46	4.86	0.76	0.76	0.74	0.06	0.06	1.14	3.54	5.34	-	-	-	xxxx	17.5
-7	3.00	3.76	5.66	6.46	3.86	0.24	0.24	1.74	0.94	0.94	2.14	4.54	6.34	-	-	-	xxxx	18.7
-8	2.00	2.76	4.66	5.46	2.86	1.24	1.24	2.74	1.94	1.94	3.14	5.54	7.34	-	-	-	xxxx	19.7
-9	1.00	1.76	3.66	4.46	1.86	2.24	2.24	3.74	2.94	2.94	4.14	6.54	8.34	-	-	-	xxxx	20.7
-10	0.00	0.76	2.66	3.46	0.86	3.24	3.24	4.74	3.94	3.94	5.14	7.54	9.34	-	-	-	xxxx	21.6
-11	1.00	0.24	1.66	2.46	0.14	4.24	4.24	5.74	4.94	4.94	6.14	8.54	10.34	-	-	-	xxxx	22.7
-12	2.00	1.24	0.66	1.46	1.14	5.24	5.24	6.74	5.94	5.94	7.14	9.54	11.34	-	-	-	xxxx	23.7
-13	3.00	2.24	0.34	0.46	2.14	6.24	6.24	7.74	6.94	6.94	8.14	10.54	12.34	-	-	-	xxxx	24.7
-14	4.00	3.24	1.34	0.54	3.14	7.24	7.24	8.74	7.94	7.94	9.14	11.54	13.34	-	-	-	xxxx	25.7
-15	5.00	4.24	2.34	1.54	4.14	8.24	8.24	9.74	8.94	8.94	10.14	12.54	14.34	-	-	-	xxxx	26.7
-16	6.00	5.24	3.34	2.54	5.14	9.24	9.24	10.74	9.94	9.94	11.14	13.54	15.34	-	-	-	xxxx	27.7
-17	7.00	6.24	4.34	3.54	6.14	10.24	10.24	11.74	10.94	10.94	12.14	14.54	16.34	-	-	-	xxxx	28.7
-18	8.00	7.24	5.34	4.54	7.14	11.24	11.24	12.74	11.94	11.94	13.14	15.54	17.34	-	-	-	xxxx	29.7
-19	9.00	8.24	6.34	5.54	8.14	12.24	12.24	13.74	12.94	12.94	14.14	16.54	18.34	-	-	-	xxxx	30.7
-20	10.00	9.24	7.34	6.54	9.14	13.24	13.24	14.74	13.94	13.94	15.14	17.54	19.34	-	-	-	xxxx	31.7

L'nTw= 53
dB

Tabla 50.L'nTw de Alfa_4_7_nT

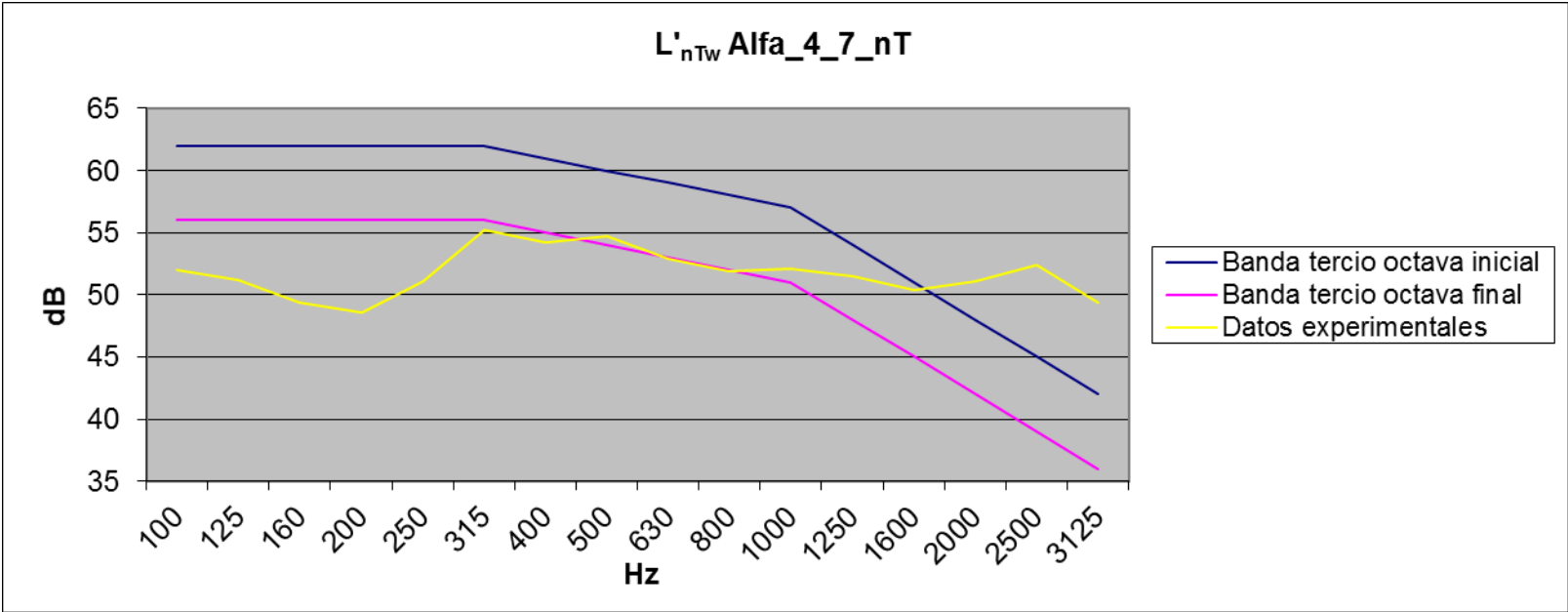


Figura 45.Gráfica L'nTw de Alfa_4_7_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R Banda final	57	57	57	57	57	57	56	55	54	53	52	49	46	43	40	37		
Alfa 4 8 nT	50.5	49.7	48.8	50.9	49.4	51.1	54.3	55.4	53.5	54.9	51.9	51.5	51.0	50.9	52.1	48.4	44.6	
0	11.50	12.26	13.16	11.06	12.56	10.86	6.66	4.56	5.46	3.06	5.06	2.46	0.04	2.94	8.14	6.44	xxxx	11.1
-1	10.50	11.26	12.16	10.06	11.56	9.86	5.66	3.56	4.46	2.06	4.06	1.46	1.04	3.94	8.14	7.44	xxxx	13.5
-2	9.50	10.26	11.16	9.06	10.56	8.86	4.66	2.56	3.46	1.06	3.06	0.46	2.04	4.94	9.14	8.44	xxxx	14.5
-3	8.50	9.26	10.16	8.06	9.56	7.86	3.66	1.56	2.46	0.06	2.06	0.54	3.04	5.94	10.14	9.44	xxxx	15.6
-4	7.50	8.26	9.16	7.06	8.56	6.86	2.66	0.56	1.46	0.94	1.06	1.54	4.04	6.94	11.14	10.44	xxxx	16.7
-5	6.50	7.26	8.16	6.06	7.56	5.86	1.66	0.44	0.46	1.94	0.06	2.54	5.04	7.94	12.14	11.44	xxxx	17.8
-6	5.50	6.26	7.16	5.06	6.56	4.86	0.66	1.44	0.54	2.94	0.94	3.54	6.04	8.94	13.14	12.44	xxxx	18.9
-7	4.50	5.26	6.16	4.06	5.56	3.86	0.34	2.44	1.54	3.94	1.94	4.54	7.04	9.94	14.14	13.44	xxxx	19.9
-8	3.50	4.26	5.16	3.06	4.56	2.86	1.34	3.44	2.54	4.94	2.94	5.54	8.04	10.94	15.14	14.44	xxxx	20.7
-9	2.50	3.26	4.16	2.06	3.56	1.86	2.34	4.44	3.54	5.94	3.94	6.54	9.04	11.94	16.14	15.44	xxxx	21.7
-10	1.50	2.26	3.16	1.06	2.56	0.86	3.34	5.44	4.54	6.94	4.94	7.54	10.04	12.94	17.14	16.44	xxxx	22.7
-11	0.50	1.26	2.16	0.06	1.56	0.14	4.34	6.44	5.54	7.94	5.94	8.54	11.04	13.94	18.14	17.44	xxxx	23.7
-12	0.50	0.26	1.16	0.94	0.56	1.14	5.34	7.44	6.54	8.94	6.94	9.54	12.04	14.94	19.14	18.44	xxxx	24.7
-13	1.50	0.74	0.16	1.94	0.44	2.14	6.34	8.44	7.54	9.94	7.94	10.54	13.04	15.94	20.14	19.44	xxxx	25.7
-14	2.50	1.74	0.84	2.94	1.44	3.14	7.34	9.44	8.54	10.94	8.94	11.54	14.04	16.94	21.14	20.44	xxxx	26.7
-15	3.50	2.74	1.84	3.94	2.44	4.14	8.34	10.44	9.54	11.94	9.94	12.54	15.04	17.94	22.14	21.44	xxxx	27.7
-16	4.50	3.74	2.84	4.94	3.44	5.14	9.34	11.44	10.54	12.94	10.94	13.54	16.04	18.94	23.14	22.44	xxxx	28.7
-17	5.50	4.74	3.84	5.94	4.44	6.14	10.34	12.44	11.54	13.94	11.94	14.54	17.04	19.94	24.14	23.44	xxxx	29.7
-18	6.50	5.74	4.84	6.94	5.44	7.14	11.34	13.44	12.54	14.94	12.94	15.54	18.04	20.94	25.14	24.44	xxxx	30.7
-19	7.50	6.74	5.84	7.94	6.44	8.14	12.34	14.44	13.54	15.94	13.94	16.54	19.04	21.94	26.14	25.44	xxxx	31.7
								L'nTw= 55 dB										

L'nTw= 55
dB

Tabla 51. L'_{nTw} de Alfa_4_8_nT

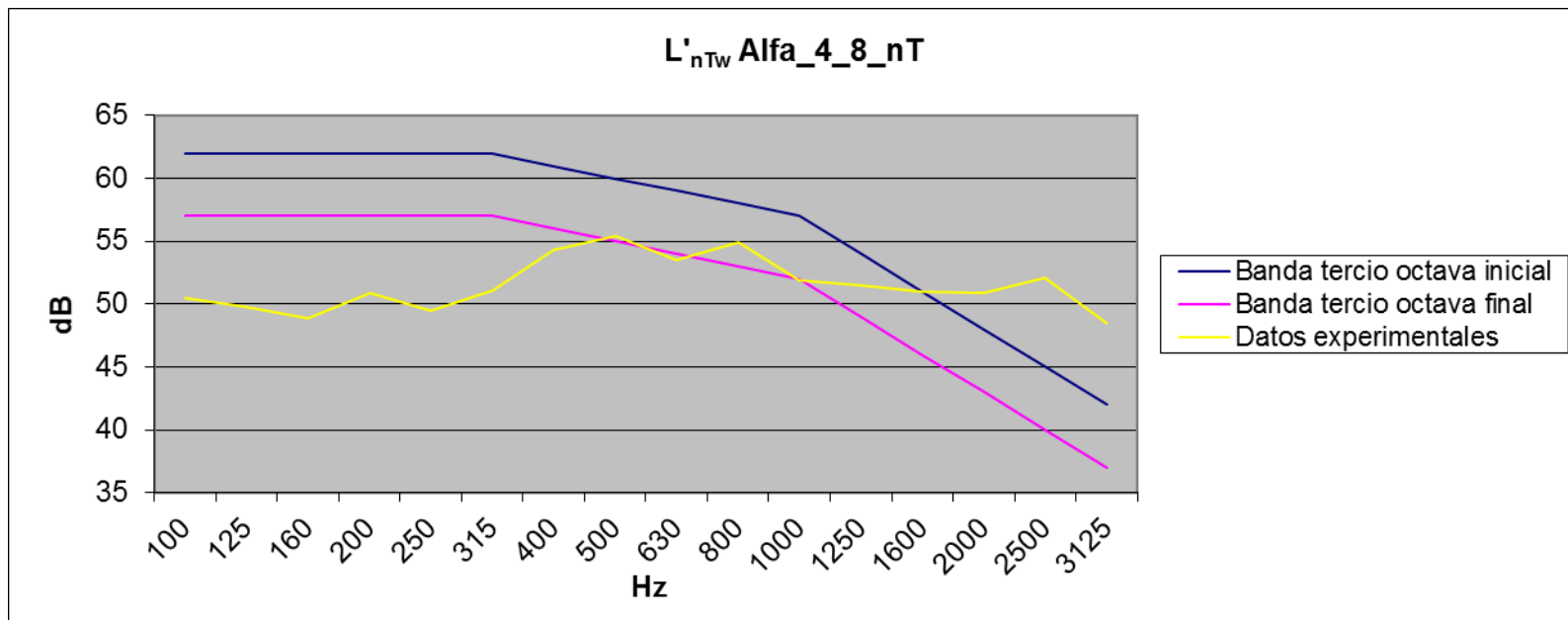


Figura 46. Gráfica L'_{nTw} de Alfa_4_8_nT

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Gráficas Bravo:

Cada punto de medida tiene cuatro filas de datos en la parte superior, la primera (rojo) corresponde al espectro de frecuencias ya sea en banda de octava, o de tercio de octava. La segunda corresponde a la banda de referencia en sus valores iniciales (azul), la tercera a los finales (naranja), y la última los valores experimentales en dicho punto (amarillo).

El algoritmo se basa en ir reduciendo decibelio a decibelio la banda de valores iniciales, eso puede verse en la columna de la izquierda(púrpura) que se encuentra numerada, señalando cuantos valores se ha reducido la banda inicial en cada momento.

Cuando los valores se hacen negativos (gris), es decir la banda de referencia corta a los datos experimentales, se empieza a contabilizar la suma de los mismos, quedando reflejado en la columna de la izquierda (verde), llamándose a esto “desviaciones desfavorables”. Dichas desviaciones deben ser “máximas” pero no mayores de 32 dB.

Para saber el punto de corte, se mira cuando la suma de decibelios se estabiliza, es decir, cuando al bajar la banda de referencia 1 dB la suma aumenta en un decibelio, y se toma como punto de corte el valor anterior a este, esto queda reflejado por una fila de color rosa que determina el valor de $L'_{nT,w}$ el cual se encuentra en una celda en la parte inferior de cada tabla de datos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49	xxxx	
C.R.Banda Final	53	53	51	48	35	xxxx	
Bravo 4 1 nT	59.8	52.9	50.5	43.2	36.9	30.4	
0	7.2	14.1	14.5	18.8	12.1	xxxx	sin desviaciones
-1	6.2	13.1	13.5	17.8	11.1	xxxx	sin desviaciones
-2	5.2	12.1	12.5	16.8	10.1	xxxx	sin desviaciones
-3	4.2	11.1	11.5	15.8	9.1	xxxx	sin desviaciones
-4	3.2	10.1	10.5	14.8	8.1	xxxx	sin desviaciones
-5	2.2	9.1	9.5	13.8	7.1	xxxx	sin desviaciones
-6	1.2	8.1	8.5	12.8	6.1	xxxx	sin desviaciones
-7	0.2	7.1	7.5	11.8	5.1	xxxx	sin desviaciones
-8	- 0.8	6.1	6.5	10.8	4.1	xxxx	0.8
-9	- 1.8	5.1	5.5	9.8	3.1	xxxx	1.8
-10	- 2.8	4.1	4.5	8.8	2.1	xxxx	2.8
-11	- 3.8	3.1	3.5	7.8	1.1	xxxx	3.8
-12	- 4.78	2.12	2.52	6.82	0.12	xxxx	4.8
-13	- 5.78	1.12	1.52	5.82	- 0.88	xxxx	7.0
-14	- 6.78	0.12	0.52	4.82	- 1.88	xxxx	8.0
L'nw= 46 dB							

Tabla 52.L' _{nw} de Bravo_4_1_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	49	46	33	xxxx	
Bravo_4_2_nT	57.7	53.7	48.8	41.4	35.2	30.6	
0	9.3	13.3	16.2	20.6	13.8	xxxx	sin desviaciones
-1	8.3	12.3	15.2	19.6	12.8	xxxx	sin desviaciones
-2	7.3	11.3	14.2	18.6	11.8	xxxx	sin desviaciones
-3	6.3	10.3	13.2	17.6	10.8	xxxx	sin desviaciones
-4	5.3	9.3	12.2	16.6	9.8	xxxx	sin desviaciones
-5	4.3	8.3	11.2	15.6	8.8	xxxx	sin desviaciones
-6	3.3	7.3	10.2	14.6	7.8	xxxx	sin desviaciones
-7	2.3	6.3	9.2	13.6	6.8	xxxx	sin desviaciones
-8	1.3	5.3	8.2	12.6	5.8	xxxx	sin desviaciones
-9	0.3	4.3	7.2	11.6	4.8	xxxx	sin desviaciones
-10	- 0.7	3.3	6.2	10.6	3.8	xxxx	0.7
-11	- 1.7	2.3	5.2	9.6	2.8	xxxx	1.7
-12	- 2.68	1.32	4.22	8.62	1.82	xxxx	2.7
-13	- 3.68	0.32	3.22	7.62	0.82	xxxx	5.0
-14	- 4.68	- 0.68	2.22	6.62	- 0.18	xxxx	6.0
-15	- 5.68	- 1.68	1.22	5.62	- 1.18	xxxx	8.8
-16	- 6.68	- 2.68	0.22	4.62	- 2.18	xxxx	9.6
L'nw= 44 dB							

Tabla 53.L'nw de Bravo_4_2_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda Inicial	67	67	65	62	49	xxx	
C.R.Banda Final	52	52	50	47	34	xxxx	
Bravo_4_3_nT	59.5	52.6	49.2	40.3	34.0	28.2	
0	7.5	14.4	15.8	21.7	15.0	xxxx	sin desviaciones
-1	6.5	13.4	14.8	20.7	14.0	xxxx	sin desviaciones
-2	5.5	12.4	13.8	19.7	13.0	xxxx	sin desviaciones
-3	4.5	11.4	12.8	18.7	12.0	xxxx	sin desviaciones
-4	3.5	10.4	11.8	17.7	11.0	xxxx	sin desviaciones
-5	2.5	9.4	10.8	16.7	10.0	xxxx	sin desviaciones
-6	1.5	8.4	9.8	15.7	9.0	xxxx	sin desviaciones
-7	0.5	7.4	8.8	14.7	8.0	xxxx	sin desviaciones
-8	- 0.5	6.4	7.8	13.7	7.0	xxxx	0.5
-9	- 1.5	5.4	6.8	12.7	6.0	xxxx	1.5
-10	- 2.5	4.4	5.8	11.7	5.0	xxxx	2.5
-11	- 3.5	3.4	4.8	10.7	4.0	xxxx	3.5
-12	- 4.48	2.42	3.82	9.72	3.02	xxxx	4.5
-13	- 5.48	1.42	2.82	8.72	2.02	xxxx	6.2
-14	- 6.48	0.42	1.82	7.72	1.02	xxxx	7.2
-15	- 7.48	- 0.58	0.82	6.72	0.02	xxxx	9.4
L'nw= 45 dB							

Tabla 53.L'nw de Bravo_4_3_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx
C.R.Banda Final	52	52	52	52	52	52	51	50	49	48	47	44	41	38	35	32	
Bravo 1 1 n	47.1	51.8	52.5	51.2	45.3	53.0	52.5	51.3	51.4	50.4	49.3	48.0	48.7	43.5	47.4	43.4	40.3
0	14.86	10.22	9.52	10.82	16.72	9.02	8.52	8.72	7.62	7.62	7.72	6.02	2.32	4.52	- 2.38	- 1.38	xxxx 4.9
-1	13.86	9.22	8.52	9.82	15.72	8.02	7.52	7.72	6.62	6.62	6.72	5.02	1.32	3.52	- 3.38	- 2.38	xxxx 5.5
-2	12.86	8.22	7.52	8.82	14.72	7.02	6.52	6.72	5.62	5.62	5.72	4.02	0.32	2.52	- 4.38	- 3.38	xxxx 6.9
-3	11.86	7.22	6.52	7.82	13.72	6.02	5.52	5.72	4.62	4.62	4.72	3.02	0.68	1.52	- 5.38	- 4.38	xxxx 8.7
-4	10.86	6.22	5.52	6.82	12.72	5.02	4.52	4.72	3.62	3.62	3.72	2.02	1.68	0.52	- 6.38	- 5.38	xxxx 9.7
-5	9.86	5.22	4.52	5.82	11.72	4.02	3.52	3.72	2.62	2.62	2.72	1.02	2.68	0.48	- 7.38	- 6.38	xxxx 11.1
-6	8.86	4.22	3.52	4.82	10.72	3.02	2.52	2.72	1.62	1.62	1.72	0.02	3.68	1.48	- 8.38	- 7.38	xxxx 12.1
-7	7.86	3.22	2.52	3.82	9.72	2.02	1.52	1.72	0.62	0.62	0.72	0.98	4.68	2.48	- 9.38	- 8.38	xxxx 13.3
-8	6.86	2.22	1.52	2.82	8.72	1.02	0.52	0.72	0.38	0.38	0.28	1.98	5.68	3.48	- 10.38	- 9.38	xxxx 14.8
-9	5.86	1.22	0.52	1.82	7.72	0.02	0.48	- 0.28	1.38	1.38	1.28	2.98	6.68	4.48	- 11.38	- 10.38	xxxx 16.1
-10	4.86	0.22	0.48	0.82	6.72	0.98	1.48	- 1.28	2.38	2.38	2.28	3.98	7.68	5.48	- 12.38	- 11.38	xxxx 17.3
-11	3.86	0.78	1.48	0.18	5.72	1.98	2.48	- 2.28	3.38	3.38	3.28	4.98	8.68	6.48	- 13.38	- 12.38	xxxx 18.4
-12	2.86	1.78	2.48	1.18	4.72	2.98	3.48	- 3.28	4.38	4.38	4.28	5.98	9.68	7.48	- 14.38	- 13.38	xxxx 19.4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-13	1.86	-	2.78	-	3.48	-	2.18	3.72	-	3.98	-	4.48	-	4.28	-	5.38	-	5.38	-	5.28	-	6.98	-	10.68	-	8.48	-	15.38	-	14.38	xxxx	20.4
-14	0.86	-	3.78	-	4.48	-	3.18	2.72	-	4.98	-	5.48	-	5.28	-	6.38	-	6.38	-	6.28	-	7.98	-	11.68	-	9.48	-	16.38	-	15.38	xxxx	21.3
-15	0.14	-	4.78	-	5.48	-	4.18	1.72	-	5.98	-	6.48	-	6.28	-	7.38	-	7.38	-	7.28	-	8.98	-	12.68	-	10.48	-	17.38	-	16.38	xxxx	22.4
-16	1.14	-	5.78	-	6.48	-	5.18	0.72	-	6.98	-	7.48	-	7.28	-	8.38	-	8.38	-	8.28	-	9.98	-	13.68	-	11.48	-	18.38	-	17.38	xxxx	23.4
-17	2.14	-	6.78	-	7.48	-	6.18	0.28	-	7.98	-	8.48	-	8.28	-	9.38	-	9.38	-	9.28	-	10.98	-	14.68	-	12.48	-	19.38	-	18.38	xxxx	24.4
-18	3.14	-	7.78	-	8.48	-	7.18	1.28	-	8.98	-	9.48	-	9.28	-	10.38	-	10.38	-	10.28	-	11.98	-	15.68	-	13.48	-	20.38	-	19.38	xxxx	25.4
-19	4.14	-	8.78	-	9.48	-	8.18	2.28	-	9.98	-	10.48	-	10.28	-	11.38	-	11.38	-	11.28	-	12.98	-	16.68	-	14.48	-	21.38	-	20.38	xxxx	26.4
-20	5.14	-	9.78	-	10.48	-	9.18	3.28	-	10.98	-	11.48	-	11.28	-	12.38	-	12.38	-	12.28	-	13.98	-	17.68	-	15.48	-	22.38	-	21.38	xxxx	27.4
-21	6.14	-	10.78	-	11.48	-	10.18	4.28	-	11.98	-	12.48	-	12.28	-	13.38	-	13.38	-	13.28	-	14.98	-	18.68	-	16.48	-	23.38	-	22.38	xxxx	28.4
-22	7.14	-	11.78	-	12.48	-	11.18	5.28	-	12.98	-	13.48	-	13.28	-	14.38	-	14.38	-	14.28	-	15.98	-	19.68	-	17.48	-	24.38	-	23.38	xxxx	29.4
-23	8.14	-	12.78	-	13.48	-	12.18	6.28	-	13.98	-	14.48	-	14.28	-	15.38	-	15.38	-	15.28	-	16.98	-	20.68	-	18.48	-	25.38	-	24.38	xxxx	30.4
-24	9.14	-	13.78	-	14.48	-	13.18	7.28	-	14.98	-	15.48	-	15.28	-	16.38	-	16.38	-	16.28	-	17.98	-	21.68	-	19.48	-	26.38	-	25.38	xxxx	31.4

L'nw=50dB

Tabla 54.L'nw de Bravo_1_1_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	53	53	53	53	53	53	52	51	50	49	48	45	42	39	36	33		
Bravo_1_2_n	49.1	49.3	50.4	50.7	46.0	53.0	52.6	51.9	52.3	50.0	48.8	47.5	48.4	43.5	47.1	43.4	39.2	
0	12.86	12.72	11.62	11.32	16.02	9.02	8.42	8.12	6.72	8.02	8.22	6.52	2.62	4.52	2.08	1.38	xxxx	4.8
-1	11.86	11.72	10.62	10.32	15.02	8.02	7.42	7.12	5.72	7.02	7.22	5.52	1.62	3.52	3.08	2.38	xxxx	5.8
-2	10.86	10.72	9.62	9.32	14.02	7.02	6.42	6.12	4.72	6.02	6.22	4.52	0.62	2.52	4.08	3.38	xxxx	7.9
-3	9.86	9.72	8.62	8.32	13.02	6.02	5.42	5.12	3.72	5.02	5.22	3.52	0.38	1.52	5.08	4.38	xxxx	8.9
-4	8.86	8.72	7.62	7.32	12.02	5.02	4.42	4.12	2.72	4.02	4.22	2.52	1.38	0.52	6.08	5.38	xxxx	9.9
-5	7.86	7.72	6.62	6.32	11.02	4.02	3.42	3.12	1.72	3.02	3.22	1.52	2.38	0.48	7.08	6.38	xxxx	10.9
-6	6.86	6.72	5.62	5.32	10.02	3.02	2.42	2.12	0.72	2.02	2.22	0.52	3.38	1.48	8.08	7.38	xxxx	11.9
-7	5.86	5.72	4.62	4.32	9.02	2.02	1.42	1.12	0.28	1.02	1.22	0.48	4.38	2.48	9.08	8.38	xxxx	13.4
-8	4.86	4.72	3.62	3.32	8.02	1.02	0.42	0.12	1.28	0.02	0.22	1.48	5.38	3.48	10.08	9.38	xxxx	14.4
-9	3.86	3.72	2.62	2.32	7.02	0.02	0.58	- 0.88	2.28	0.98	0.78	2.48	6.38	4.48	11.08	10.38	xxxx	15.9
-10	2.86	2.72	1.62	1.32	6.02	0.98	1.58	- 1.88	3.28	1.98	1.78	3.48	7.38	5.48	12.08	11.38	xxxx	17.0
-11	1.86	1.72	0.62	0.32	5.02	1.98	2.58	- 2.88	4.28	2.98	2.78	4.48	8.38	6.48	13.08	12.38	xxxx	18.0
-12	0.86	0.72	0.38	0.68	4.02	2.98	3.58	- 3.88	5.28	3.98	3.78	5.48	9.38	7.48	14.08	13.38	xxxx	19.2
-13	0.14	0.28	1.38	1.68	3.02	3.98	4.58	- 4.88	6.28	4.98	4.78	6.48	10.38	8.48	15.08	14.38	xxxx	20.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	1.14	-	1.28	-	2.38	-	2.68	2.02	-	4.98	-	5.58	-	5.88	-	7.28	-	5.98	-	5.78	-	7.48	-	11.38	-	9.48	-	16.08	-	15.38	xxxx	21.2
-15	-	2.14	-	2.28	-	3.38	-	3.68	1.02	-	5.98	-	6.58	-	6.88	-	8.28	-	6.98	-	6.78	-	8.48	-	12.38	-	10.48	-	17.08	-	16.38	xxxx	22.2
-16	-	3.14	-	3.28	-	4.38	-	4.68	0.02	-	6.98	-	7.58	-	7.88	-	9.28	-	7.98	-	7.78	-	9.48	-	13.38	-	11.48	-	18.08	-	17.38	xxxx	23.2
-17	-	4.14	-	4.28	-	5.38	-	5.68	0.98	-	7.98	-	8.58	-	8.88	-	10.28	-	8.98	-	8.78	-	10.48	-	14.38	-	12.48	-	19.08	-	18.38	xxxx	24.3
-18	-	5.14	-	5.28	-	6.38	-	6.68	1.98	-	8.98	-	9.58	-	9.88	-	11.28	-	9.98	-	9.78	-	11.48	-	15.38	-	13.48	-	20.08	-	19.38	xxxx	25.3
-19	-	6.14	-	6.28	-	7.38	-	7.68	2.98	-	9.98	-	10.58	-	10.88	-	12.28	-	10.98	-	10.78	-	12.48	-	16.38	-	14.48	-	21.08	-	20.38	xxxx	26.3
-20	-	7.14	-	7.28	-	8.38	-	8.68	3.98	-	10.98	-	11.58	-	11.88	-	13.28	-	11.98	-	11.78	-	13.48	-	17.38	-	15.48	-	22.08	-	21.38	xxxx	27.3
-21	-	8.14	-	8.28	-	9.38	-	9.68	4.98	-	11.98	-	12.58	-	12.88	-	14.28	-	12.98	-	12.78	-	14.48	-	18.38	-	16.48	-	23.08	-	22.38	xxxx	28.3
-22	-	9.14	-	9.28	-	10.38	-	10.68	5.98	-	12.98	-	13.58	-	13.88	-	15.28	-	13.98	-	13.78	-	15.48	-	19.38	-	17.48	-	24.08	-	23.38	xxxx	29.3
-23	-	10.14	-	10.28	-	11.38	-	11.68	6.98	-	13.98	-	14.58	-	14.88	-	16.28	-	14.98	-	14.78	-	16.48	-	20.38	-	18.48	-	25.08	-	24.38	xxxx	30.3
-24	-	11.14	-	11.28	-	12.38	-	12.68	7.98	-	14.98	-	15.58	-	15.88	-	17.28	-	15.98	-	15.78	-	17.48	-	21.38	-	19.48	-	26.08	-	25.38	xxxx	31.3

L'nw=51
dB

Tabla 55.L'nw de Bravo_1_2_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	54	54	54	54	54	54	53	52	51	50	49	46	43	40	37	34		
Bravo_1_3_n	49.1	51.2	53.8	50.8	46.2	54.1	53.3	51.4	51.7	49.3	49.0	48.3	48.3	43.7	45.8	42.9	39.2	
0	12.86	10.82	8.22	11.22	15.82	7.92	7.72	8.62	7.32	8.72	8.02	5.72	2.72	4.32	0.78	0.88	xxxx	3.8
-1	11.86	9.82	7.22	10.22	14.82	6.92	6.72	7.62	6.32	7.72	7.02	4.72	1.72	3.32	1.78	1.88	xxxx	4.8
-2	10.86	8.82	6.22	9.22	13.82	5.92	5.72	6.62	5.32	6.72	6.02	3.72	0.72	2.32	2.78	2.88	xxxx	5.8
-3	9.86	7.82	5.22	8.22	12.82	4.92	4.72	5.62	4.32	5.72	5.02	2.72	0.28	1.32	3.78	3.88	xxxx	7.7
-4	8.86	6.82	4.22	7.22	11.82	3.92	3.72	4.62	3.32	4.72	4.02	1.72	1.28	0.32	4.78	4.88	xxxx	8.7
-5	7.86	5.82	3.22	6.22	10.82	2.92	2.72	3.62	2.32	3.72	3.02	0.72	2.28	0.68	5.78	5.88	xxxx	10.2
-6	6.86	4.82	2.22	5.22	9.82	1.92	1.72	2.62	1.32	2.72	2.02	0.28	3.28	1.68	6.78	6.88	xxxx	11.6
-7	5.86	3.82	1.22	4.22	8.82	0.92	0.72	1.62	0.32	1.72	1.02	1.28	4.28	2.68	7.78	7.88	xxxx	12.6
-8	4.86	2.82	0.22	3.22	7.82	0.08	0.28	0.62	0.68	0.72	0.02	2.28	5.28	3.68	8.78	8.88	xxxx	14.1
-9	3.86	1.82	0.78	2.22	6.82	1.08	1.28	0.38	1.68	0.28	0.98	3.28	6.28	4.68	9.78	9.88	xxxx	15.7
-10	2.86	0.82	1.78	1.22	5.82	2.08	2.28	1.38	2.68	1.28	1.98	4.28	7.28	5.68	10.78	10.88	xxxx	16.7
-11	1.86	0.18	2.78	0.22	4.82	3.08	3.28	2.38	3.68	2.28	2.98	5.28	8.28	6.68	11.78	11.88	xxxx	17.8
-12	0.86	1.18	3.78	0.78	3.82	4.08	4.28	3.38	4.68	3.28	3.98	6.28	9.28	7.68	12.78	12.88	xxxx	18.9
-13	0.14	2.18	4.78	1.78	2.82	5.08	5.28	4.38	5.68	4.28	4.98	7.28	10.28	8.68	13.78	13.88	xxxx	19.9
-14	-	-	-	-		-	-	5.38	-	-	-	-	-	-	-	-	XXXX	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	1.14	3.18	5.78	2.78	1.82	6.08	6.28		6.68	5.28	5.98	8.28	11.28	9.68	14.78	14.88		20.9
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	21.9
-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	22.9
-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	23.9
-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	24.9
-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	25.9
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	26.9
-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	27.9
-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	28.9
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.9
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	30.9
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	31.9

L'nw=52
dB

Tabla 56.L'nw de Bravo_1_3_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo_1_4_n	49.6	51.1	52.3	50.5	44.3	51.8	52.1	50.0	49.2	47.0	47.5	46.2	46.8	42.5	43.7	40.4	36.4	
0	12.36	10.92	9.72	11.52	17.72	10.22	8.92	10.02	9.82	11.02	9.52	7.82	4.22	5.52	1.32	1.62	xxxx	sin desviaciones
-1	11.36	9.92	8.72	10.52	16.72	9.22	7.92	9.02	8.82	10.02	8.52	6.82	3.22	4.52	0.32	0.62	xxxx	sin desviaciones
-2	10.36	8.92	7.72	9.52	15.72	8.22	6.92	8.02	7.82	9.02	7.52	5.82	2.22	3.52	0.68	0.38	xxxx	3.5
-3	9.36	7.92	6.72	8.52	14.72	7.22	5.92	7.02	6.82	8.02	6.52	4.82	1.22	2.52	1.68	1.38	xxxx	4.5
-4	8.36	6.92	5.72	7.52	13.72	6.22	4.92	6.02	5.82	7.02	5.52	3.82	0.22	1.52	2.68	2.38	xxxx	5.5
-5	7.36	5.92	4.72	6.52	12.72	5.22	3.92	5.02	4.82	6.02	4.52	2.82	0.78	0.52	3.68	3.38	xxxx	7.6
-6	6.36	4.92	3.72	5.52	11.72	4.22	2.92	4.02	3.82	5.02	3.52	1.82	1.78	0.48	4.68	4.38	xxxx	9.2
-7	5.36	3.92	2.72	4.52	10.72	3.22	1.92	3.02	2.82	4.02	2.52	0.82	2.78	1.48	5.68	5.38	xxxx	10.2
-8	4.36	2.92	1.72	3.52	9.72	2.22	0.92	2.02	1.82	3.02	1.52	0.18	3.78	2.48	6.68	6.38	xxxx	11.5
-9	3.36	1.92	0.72	2.52	8.72	1.22	0.08	1.02	0.82	2.02	0.52	1.18	4.78	3.48	7.68	7.38	xxxx	13.1
-10	2.36	0.92	0.28	1.52	7.72	0.22	1.08	0.02	0.18	1.02	0.48	2.18	5.78	4.48	8.68	8.38	xxxx	14.3
-11	1.36	0.08	1.28	0.52	6.72	0.78	2.08	- 0.98	1.18	0.02	1.48	3.18	6.78	5.48	9.68	9.38	xxxx	16.1
-12	0.36	1.08	2.28	0.48	5.72	1.78	3.08	- 1.98	2.18	0.98	2.48	4.18	7.78	6.48	10.68	10.38	xxxx	17.0
-13	0.64	2.08	3.28	1.48	4.72	2.78	4.08	- 2.98	3.18	1.98	3.48	5.18	8.78	7.48	11.68	11.38	xxxx	18.1
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 3.98	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	1.64	3.08	4.28	2.48	3.72	3.78	5.08		4.18	2.98	4.48	6.18	9.78	8.48	12.68	12.38		19.1
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	20.1
-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	21.1
-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	22.1
-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	23.1
-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	24.1
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	25.1
-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	26.1
-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	27.1
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	28.1
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.1
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	30.1
-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	31.1
									L'nw=49 dB									

Tabla 57.L'nw de Bravo_1_4_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo_1_5_n	48.6	49.4	50.2	52.0	44.5	52.1	51.2	50.5	49.7	47.8	47.2	46.7	46.7	42.7	43.7	40.1	35.8	
0	13.36	12.62	11.82	10.02	17.52	9.92	9.82	9.52	9.32	10.22	9.82	7.32	4.32	5.32	1.32	1.92	xxxx	sin desviaciones
-1	12.36	11.62	10.82	9.02	16.52	8.92	8.82	8.52	8.32	9.22	8.82	6.32	3.32	4.32	0.32	0.92	xxxx	sin desviaciones
-2	11.36	10.62	9.82	8.02	15.52	7.92	7.82	7.52	7.32	8.22	7.82	5.32	2.32	3.32	0.68	0.08	xxxx	3.4
-3	10.36	9.62	8.82	7.02	14.52	6.92	6.82	6.52	6.32	7.22	6.82	4.32	1.32	2.32	1.68	1.08	xxxx	4.4
-4	9.36	8.62	7.82	6.02	13.52	5.92	5.82	5.52	5.32	6.22	5.82	3.32	0.32	1.32	2.68	2.08	xxxx	5.4
-5	8.36	7.62	6.82	5.02	12.52	4.92	4.82	4.52	4.32	5.22	4.82	2.32	0.68	0.32	3.68	3.08	xxxx	7.4
-6	7.36	6.62	5.82	4.02	11.52	3.92	3.82	3.52	3.32	4.22	3.82	1.32	1.68	0.68	4.68	4.08	xxxx	9.1
-7	6.36	5.62	4.82	3.02	10.52	2.92	2.82	2.52	2.32	3.22	2.82	0.32	2.68	1.68	5.68	5.08	xxxx	10.1
-8	5.36	4.62	3.82	2.02	9.52	1.92	1.82	1.52	1.32	2.22	1.82	0.68	3.68	2.68	6.68	6.08	xxxx	11.5
-9	4.36	3.62	2.82	1.02	8.52	0.92	0.82	0.52	0.32	1.22	0.82	1.68	4.68	3.68	7.68	7.08	xxxx	12.5
-10	3.36	2.62	1.82	0.02	7.52	0.08	0.18	- 0.48	0.68	0.22	0.18	2.68	5.68	4.68	8.68	8.08	xxxx	14.2
-11	2.36	1.62	0.82	0.98	6.52	1.08	1.18	- 1.48	1.68	0.78	1.18	3.68	6.68	5.68	9.68	9.08	xxxx	15.7
-12	1.36	0.62	0.18	1.98	5.52	2.08	2.18	- 2.48	2.68	1.78	2.18	4.68	7.68	6.68	10.68	10.08	xxxx	16.8
-13	0.36	0.38	1.18	2.98	4.52	3.08	3.18	- 3.48	3.68	2.78	3.18	5.68	8.68	7.68	11.68	11.08	xxxx	18.0

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	0.64	-	1.38	-	2.18	-	3.98	3.52	-	4.08	-	4.18	-	4.48	-	4.68	-	3.78	-	4.18	-	6.68	-	9.68	-	8.68	-	12.68	-	12.08	xxxx	19.0
-15	-	1.64	-	2.38	-	3.18	-	4.98	2.52	-	5.08	-	5.18	-	5.48	-	5.68	-	4.78	-	5.18	-	7.68	-	10.68	-	9.68	-	13.68	-	13.08	xxxx	20.0
-16	-	2.64	-	3.38	-	4.18	-	5.98	1.52	-	6.08	-	6.18	-	6.48	-	6.68	-	5.78	-	6.18	-	8.68	-	11.68	-	10.68	-	14.68	-	14.08	xxxx	21.0
-17	-	3.64	-	4.38	-	5.18	-	6.98	0.52	-	7.08	-	7.18	-	7.48	-	7.68	-	6.78	-	7.18	-	9.68	-	12.68	-	11.68	-	15.68	-	15.08	xxxx	22.0
-18	-	4.64	-	5.38	-	6.18	-	7.98	0.48	-	8.08	-	8.18	-	8.48	-	8.68	-	7.78	-	8.18	-	10.68	-	13.68	-	12.68	-	16.68	-	16.08	xxxx	23.0
-19	-	5.64	-	6.38	-	7.18	-	8.98	1.48	-	9.08	-	9.18	-	9.48	-	9.68	-	8.78	-	9.18	-	11.68	-	14.68	-	13.68	-	17.68	-	17.08	xxxx	24.0
-20	-	6.64	-	7.38	-	8.18	-	9.98	2.48	-	10.08	-	10.18	-	10.48	-	10.68	-	9.78	-	10.18	-	12.68	-	15.68	-	14.68	-	18.68	-	18.08	xxxx	25.0
-21	-	7.64	-	8.38	-	9.18	-	10.98	3.48	-	11.08	-	11.18	-	11.48	-	11.68	-	10.78	-	11.18	-	13.68	-	16.68	-	15.68	-	19.68	-	19.08	xxxx	26.0
-22	-	8.64	-	9.38	-	10.18	-	11.98	4.48	-	12.08	-	12.18	-	12.48	-	12.68	-	11.78	-	12.18	-	14.68	-	17.68	-	16.68	-	20.68	-	20.08	xxxx	27.0
-23	-	9.64	-	10.38	-	11.18	-	12.98	5.48	-	13.08	-	13.18	-	13.48	-	13.68	-	12.78	-	13.18	-	15.68	-	18.68	-	17.68	-	21.68	-	21.08	xxxx	28.0
-24	-	10.64	-	11.38	-	12.18	-	13.98	6.48	-	14.08	-	14.18	-	14.48	-	14.68	-	13.78	-	14.18	-	16.68	-	19.68	-	18.68	-	22.68	-	22.08	xxxx	29.0
-25	-	11.64	-	12.38	-	13.18	-	14.98	7.48	-	15.08	-	15.18	-	15.48	-	15.68	-	14.78	-	15.18	-	17.68	-	20.68	-	19.68	-	23.68	-	23.08	xxxx	30.0
-26	-	12.64	-	13.38	-	14.18	-	15.98	8.48	-	16.08	-	16.18	-	16.48	-	16.68	-	15.78	-	16.18	-	18.68	-	21.68	-	20.68	-	24.68	-	24.08	xxxx	31.0

L'nw=48
dB

Tabla 58.L'nw de Bravo_1_5_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo_1_6_n	48.1	49.2	51.8	50.8	44.8	50.7	51.0	49.1	49.5	47.6	48.0	47.0	46.7	42.4	43.5	40.2	34.9	
0	13.86	12.82	10.22	11.22	17.22	11.32	10.02	10.92	9.52	10.42	9.02	7.02	4.32	5.62	1.52	1.82	xxxx	sin desviaciones
-1	12.86	11.82	9.22	10.22	16.22	10.32	9.02	9.92	8.52	9.42	8.02	6.02	3.32	4.62	0.52	0.82	xxxx	sin desviaciones
-2	11.86	10.82	8.22	9.22	15.22	9.32	8.02	8.92	7.52	8.42	7.02	5.02	2.32	3.62	- 0.48	- 0.18	xxxx	4.4
-3	10.86	9.82	7.22	8.22	14.22	8.32	7.02	7.92	6.52	7.42	6.02	4.02	1.32	2.62	- 1.48	- 1.18	xxxx	5.4
-4	9.86	8.82	6.22	7.22	13.22	7.32	6.02	6.92	5.52	6.42	5.02	3.02	0.32	1.62	- 2.48	- 2.18	xxxx	6.4
-5	8.86	7.82	5.22	6.22	12.22	6.32	5.02	5.92	4.52	5.42	4.02	2.02	- 0.68	0.62	- 3.48	- 3.18	xxxx	7.4
-6	7.86	6.82	4.22	5.22	11.22	5.32	4.02	4.92	3.52	4.42	3.02	1.02	- 1.68	0.38	- 4.48	- 4.18	xxxx	9.0
-7	6.86	5.82	3.22	4.22	10.22	4.32	3.02	3.92	2.52	3.42	2.02	0.02	- 2.68	1.38	- 5.48	- 5.18	xxxx	10.0
-8	5.86	4.82	2.22	3.22	9.22	3.32	2.02	2.92	1.52	2.42	1.02	- 0.98	- 3.68	2.38	- 6.48	- 6.18	xxxx	11.9
-9	4.86	3.82	1.22	2.22	8.22	2.32	1.02	1.92	0.52	1.42	0.02	- 1.98	- 4.68	3.38	- 7.48	- 7.18	xxxx	12.9
-10	3.86	2.82	0.22	1.22	7.22	1.32	0.02	0.92	- 0.48	0.42	0.98	- 2.98	- 5.68	4.38	- 8.48	- 8.18	xxxx	13.9
-11	2.86	1.82	- 0.78	0.22	6.22	0.32	0.98	- 0.08	- 1.48	0.58	1.98	- 3.98	- 6.68	5.38	- 9.48	- 9.18	xxxx	15.5
-12	1.86	0.82	- 1.78	0.78	5.22	0.68	1.98	- 1.08	- 2.48	1.58	2.98	- 4.98	- 7.68	6.38	- 10.48	- 10.18	xxxx	16.8
-13	0.86	0.18	- 2.78	1.78	4.22	1.68	2.98	- 2.08	- 3.48	2.58	3.98	- 5.98	- 8.68	7.38	- 11.48	- 11.18	xxxx	17.8

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	18.8
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	19.8
-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	20.8
-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	21.8
-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	22.8
-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	23.8
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	24.8
-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	25.8
-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	26.8
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	27.8
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	28.8
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.8
-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	30.8

L'nw=49
dB

Tabla 59.L'nw de Bravo_1_6_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	52	52	52	52	52	52	51	50	49	48	47	44	41	38	35	32		
Bravo_1_7_n	49.1	50.4	52.0	51.0	45.2	52.6	52.2	50.8	50.8	48.9	48.4	47.4	47.7	43.1	45.5	42.0	38.1	
0	12.86	11.62	10.02	11.02	16.82	9.42	8.82	9.22	8.22	9.12	8.62	6.62	3.32	4.92	0.48	0.02	xxxx	3.2
-1	11.86	10.62	9.02	10.02	15.82	8.42	7.82	8.22	7.22	8.12	7.62	5.62	2.32	3.92	1.48	0.98	xxxx	4.2
-2	10.86	9.62	8.02	9.02	14.82	7.42	6.82	7.22	6.22	7.12	6.62	4.62	1.32	2.92	2.48	1.98	xxxx	5.2
-3	9.86	8.62	7.02	8.02	13.82	6.42	5.82	6.22	5.22	6.12	5.62	3.62	0.32	1.92	3.48	2.98	xxxx	6.2
-4	8.86	7.62	6.02	7.02	12.82	5.42	4.82	5.22	4.22	5.12	4.62	2.62	0.68	0.92	4.48	3.98	xxxx	8.1
-5	7.86	6.62	5.02	6.02	11.82	4.42	3.82	4.22	3.22	4.12	3.62	1.62	1.68	0.08	5.48	4.98	xxxx	9.6
-6	6.86	5.62	4.02	5.02	10.82	3.42	2.82	3.22	2.22	3.12	2.62	0.62	2.68	1.08	6.48	5.98	xxxx	10.6
-7	5.86	4.62	3.02	4.02	9.82	2.42	1.82	2.22	1.22	2.12	1.62	0.38	3.68	2.08	7.48	6.98	xxxx	11.9
-8	4.86	3.62	2.02	3.02	8.82	1.42	0.82	1.22	0.22	1.12	0.62	1.38	4.68	3.08	8.48	7.98	xxxx	12.9
-9	3.86	2.62	1.02	2.02	7.82	0.42	0.18	0.22	0.78	0.12	0.38	2.38	5.68	4.08	9.48	8.98	xxxx	14.5
-10	2.86	1.62	0.02	1.02	6.82	0.58	1.18	- 0.78	1.78	0.88	1.38	3.38	6.68	5.08	10.48	9.98	xxxx	15.9
-11	1.86	0.62	0.98	0.02	5.82	1.58	2.18	- 1.78	2.78	1.88	2.38	4.38	7.68	6.08	11.48	10.98	xxxx	17.1
-12	0.86	0.38	1.98	0.98	4.82	2.58	3.18	- 2.78	3.78	2.88	3.38	5.38	8.68	7.08	12.48	11.98	xxxx	18.1
-13	0.14	1.38	2.98	1.98	3.82	3.58	4.18	- 3.78	4.78	3.88	4.38	6.38	9.68	8.08	13.48	12.98	xxxx	19.1
-14	-	-	-	-		-	-	- 4.78	-	-	-	-	-	-	-	-	XXXX	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	1.14	2.38	3.98	2.98	2.82	4.58	5.18		5.78	4.88	5.38	7.38	10.68	9.08	14.48	13.98		20.1
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	21.1
-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	22.2
-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	23.2
-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	24.2
-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	25.2
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	26.2
-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	27.2
-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	28.2
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.2
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	30.2
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	31.2

L'nw=50
dB

Tabla 60.L'nw de Bravo_1_7_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo_1_8_n	46.6	48.9	52.0	50.2	45.2	50.9	50.6	49.5	49.0	47.8	47.7	46.9	47.2	42.3	44.3	40.5	35.4	
0	15.36	13.12	10.02	11.82	16.82	11.12	10.42	10.52	10.02	10.22	9.32	7.12	3.82	5.72	0.72	1.52	xxxx	sin desviaciones
-1	14.36	12.12	9.02	10.82	15.82	10.12	9.42	9.52	9.02	9.22	8.32	6.12	2.82	4.72	0.28	0.52	xxxx	0.3
-2	13.36	11.12	8.02	9.82	14.82	9.12	8.42	8.52	8.02	8.22	7.32	5.12	1.82	3.72	1.28	0.48	xxxx	3.9
-3	12.36	10.12	7.02	8.82	13.82	8.12	7.42	7.52	7.02	7.22	6.32	4.12	0.82	2.72	2.28	1.48	xxxx	5.9
-4	11.36	9.12	6.02	7.82	12.82	7.12	6.42	6.52	6.02	6.22	5.32	3.12	0.18	1.72	3.28	2.48	xxxx	5.9
-5	10.36	8.12	5.02	6.82	11.82	6.12	5.42	5.52	5.02	5.22	4.32	2.12	1.18	0.72	4.28	3.48	xxxx	7.9
-6	9.36	7.12	4.02	5.82	10.82	5.12	4.42	4.52	4.02	4.22	3.32	1.12	2.18	0.28	5.28	4.48	xxxx	9.5
-7	8.36	6.12	3.02	4.82	9.82	4.12	3.42	3.52	3.02	3.22	2.32	0.12	3.18	1.28	6.28	5.48	xxxx	10.5
-8	7.36	5.12	2.02	3.82	8.82	3.12	2.42	2.52	2.02	2.22	1.32	0.88	4.18	2.28	7.28	6.48	xxxx	11.9
-9	6.36	4.12	1.02	2.82	7.82	2.12	1.42	1.52	1.02	1.22	0.32	1.88	5.18	3.28	8.28	7.48	xxxx	12.9
-10	5.36	3.12	0.02	1.82	6.82	1.12	0.42	0.52	0.02	0.22	0.68	2.88	6.18	4.28	9.28	8.48	xxxx	14.1
-11	4.36	2.12	0.98	0.82	5.82	0.12	0.58	0.48	0.98	0.78	1.68	3.88	7.18	5.28	10.28	9.48	xxxx	15.8
-12	3.36	1.12	1.98	0.18	4.82	0.88	1.58	1.48	1.98	1.78	2.68	4.88	8.18	6.28	11.28	10.48	xxxx	17.0
-13	2.36	0.12	2.98	1.18	3.82	1.88	2.58	2.48	2.98	2.78	3.68	5.88	9.18	7.28	12.28	11.48	xxxx	18.0
-14		-	-	-		-	-	3.48	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	1.36	0.88	3.98	2.18	2.82	2.88	3.58		3.98	3.78	4.68	6.88	10.18	8.28	13.28	12.48		19.1
-15	0.36	-	-	-	1.82	3.88	4.58	- 4.48	4.98	4.78	5.68	7.88	11.18	9.28	14.28	13.48	xxxx	20.1
-16	0.64	-	-	-	0.82	4.88	5.58	- 5.48	5.98	5.78	6.68	8.88	12.18	10.28	15.28	14.48	xxxx	21.1
-17	1.64	-	-	-	0.18	5.88	6.58	- 6.48	6.98	6.78	7.68	9.88	13.18	11.28	16.28	15.48	xxxx	22.1
-18	2.64	-	-	-	1.18	6.88	7.58	- 7.48	7.98	7.78	8.68	10.88	14.18	12.28	17.28	16.48	xxxx	23.1
-19	3.64	-	-	-	2.18	7.88	8.58	- 8.48	8.98	8.78	9.68	11.88	15.18	13.28	18.28	17.48	xxxx	24.1
-20	4.64	-	-	-	3.18	8.88	9.58	- 9.48	9.98	9.78	10.68	12.88	16.18	14.28	19.28	18.48	xxxx	25.1
-21	5.64	-	-	-	4.18	9.88	10.58	- 10.48	10.98	10.78	11.68	13.88	17.18	15.28	20.28	19.48	xxxx	26.1
-22	6.64	-	-	-	5.18	10.88	11.58	- 11.48	11.98	11.78	12.68	14.88	18.18	16.28	21.28	20.48	xxxx	27.1
-23	7.64	-	-	-	6.18	11.88	12.58	- 12.48	12.98	12.78	13.68	15.88	19.18	17.28	22.28	21.48	xxxx	28.1
-24	8.64	-	-	-	7.18	12.88	13.58	- 13.48	13.98	13.78	14.68	16.88	20.18	18.28	23.28	22.48	xxxx	29.1
-25	9.64	-	-	-	8.18	13.88	14.58	- 14.48	14.98	14.78	15.68	17.88	21.18	19.28	24.28	23.48	xxxx	30.1
-26	10.64	-	-	-	9.18	14.88	15.58	- 15.48	15.98	15.78	16.68	18.88	22.18	20.28	25.28	24.48	xxxx	31.1
L'nw=49 dB																		

Tabla 61.L'nw de Bravo_1_8_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo_2_1_n	55.1	54.9	54.4	50.5	50.2	50.9	51.9	52.1	51.9	52.1	51.2	48.3	44.3	41.5	38.2	35.3	32.1	
0	6.86	7.12	7.62	11.52	11.82	11.12	9.12	7.92	7.12	5.92	5.82	5.72	6.72	6.52	6.82	6.72	xxxx	sin desviaciones
-1	5.86	6.12	6.62	10.52	10.82	10.12	8.12	6.92	6.12	4.92	4.82	4.72	5.72	5.52	5.82	5.72	xxxx	sin desviaciones
-2	4.86	5.12	5.62	9.52	9.82	9.12	7.12	5.92	5.12	3.92	3.82	3.72	4.72	4.52	4.82	4.72	xxxx	sin desviaciones
-3	3.86	4.12	4.62	8.52	8.82	8.12	6.12	4.92	4.12	2.92	2.82	2.72	3.72	3.52	3.82	3.72	xxxx	sin desviaciones
-4	2.86	3.12	3.62	7.52	7.82	7.12	5.12	3.92	3.12	1.92	1.82	1.72	2.72	2.52	2.82	2.72	xxxx	sin desviaciones
-5	1.86	2.12	2.62	6.52	6.82	6.12	4.12	2.92	2.12	0.92	0.82	0.72	1.72	1.52	1.82	1.72	xxxx	sin desviaciones
-6	0.86	1.12	1.62	5.52	5.82	5.12	3.12	1.92	1.12	0.08	0.18	0.28	0.72	0.52	0.82	0.72	xxxx	5.0
-7	0.14	0.12	0.62	4.52	4.82	4.12	2.12	0.92	0.12	1.08	1.18	1.28	0.28	0.48	0.18	0.28	xxxx	9.7
-8	1.14	0.88	0.38	3.52	3.82	3.12	1.12	- 0.08	0.88	2.08	2.18	2.28	1.28	1.48	1.18	1.28	xxxx	12.1
-9	2.14	1.88	1.38	2.52	2.82	2.12	0.12	- 1.08	1.88	3.08	3.18	3.28	2.28	2.48	2.18	2.28	xxxx	13.1
-10	3.14	2.88	2.38	1.52	1.82	1.12	0.88	- 2.08	2.88	4.08	4.18	4.28	3.28	3.48	3.18	3.28	xxxx	14.3
-11	4.14	3.88	3.38	0.52	0.82	0.12	1.88	- 3.08	3.88	5.08	5.18	5.28	4.28	4.48	4.18	4.28	xxxx	15.3
-12	5.14	4.88	4.38	0.48	0.18	0.88	2.88	- 4.08	4.88	6.08	6.18	6.28	5.28	5.48	5.18	5.28	xxxx	16.6
-13	6.14	5.88	5.38	1.48	1.18	1.88	3.88	- 5.08	5.88	7.08	7.18	7.28	6.28	6.48	6.18	6.28	xxxx	17.6
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 6.08	-	-	-	-	-	-	-	-	XXXX	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	7.14	6.88	6.38	2.48	2.18	2.88	4.88		6.88	8.08	8.18	8.28	7.28	7.48	7.18	7.28		18.6
-15	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	8.14	7.88	7.38	3.48	3.18	3.88	5.88	- 7.08	7.88	9.08	9.18	9.28	8.28	8.48	8.18	8.28	xxxx	19.6
-16	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	9.14	8.88	8.38	4.48	4.18	4.88	6.88	- 8.08	8.88	10.08	10.18	10.28	9.28	9.48	9.18	9.28	xxxx	20.6
-17	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	10.14	9.88	9.38	5.48	5.18	5.88	7.88	- 9.08	9.88	11.08	11.18	11.28	10.28	10.48	10.18	10.28	xxxx	21.6
-18	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	11.14	10.88	10.38	6.48	6.18	6.88	8.88	- 10.08	10.88	12.08	12.18	12.28	11.28	11.48	11.18	11.28	xxxx	22.6
-19	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	12.14	11.88	11.38	7.48	7.18	7.88	9.88	- 11.08	11.88	13.08	13.18	13.28	12.28	12.48	12.18	12.28	xxxx	23.6
-20	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	13.14	12.88	12.38	8.48	8.18	8.88	10.88	- 12.08	12.88	14.08	14.18	14.28	13.28	13.48	13.18	13.28	xxxx	24.6
-21	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	14.14	13.88	13.38	9.48	9.18	9.88	11.88	- 13.08	13.88	15.08	15.18	15.28	14.28	14.48	14.18	14.28	xxxx	25.6
-22	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	15.14	14.88	14.38	10.48	10.18	10.88	12.88	- 14.08	14.88	16.08	16.18	16.28	15.28	15.48	15.18	15.28	xxxx	26.6
-23	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	16.14	15.88	15.38	11.48	11.18	11.88	13.88	- 15.08	15.88	17.08	17.18	17.28	16.28	16.48	16.18	16.28	xxxx	27.6
-24	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	17.14	16.88	16.38	12.48	12.18	12.88	14.88	- 16.08	16.88	18.08	18.18	18.28	17.28	17.48	17.18	17.28	xxxx	28.6
-25	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	18.14	17.88	17.38	13.48	13.18	13.88	15.88	- 17.08	17.88	19.08	19.18	19.28	18.28	18.48	18.18	18.28	xxxx	29.6
-26	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	19.14	18.88	18.38	14.48	14.18	14.88	16.88	- 18.08	18.88	20.08	20.18	20.28	19.28	19.48	19.18	19.28	xxxx	30.6
-27	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	20.14	19.88	19.38	15.48	15.18	15.88	17.88	- 19.08	19.88	21.08	21.18	21.28	20.28	20.48	20.18	20.28	xxxx	31.6

L'nw=49
dB

Tabla 62.L'nw de Bravo_2_1_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo 2 2 n	54.6	54.9	55.1	52.2	53.3	50.2	52.0	51.1	50.7	51.5	50.2	46.2	42.8	40.5	36.1	33.2	29.3	
0	7.36	7.12	6.92	9.82	8.72	11.82	9.02	8.92	8.32	6.52	6.82	7.82	8.22	7.52	8.92	8.82	xxxx	sin desviaciones
-1	6.36	6.12	5.92	8.82	7.72	10.82	8.02	7.92	7.32	5.52	5.82	6.82	7.22	6.52	7.92	7.82	xxxx	sin desviaciones
-2	5.36	5.12	4.92	7.82	6.72	9.82	7.02	6.92	6.32	4.52	4.82	5.82	6.22	5.52	6.92	6.82	xxxx	sin desviaciones
-3	4.36	4.12	3.92	6.82	5.72	8.82	6.02	5.92	5.32	3.52	3.82	4.82	5.22	4.52	5.92	5.82	xxxx	sin desviaciones
-4	3.36	3.12	2.92	5.82	4.72	7.82	5.02	4.92	4.32	2.52	2.82	3.82	4.22	3.52	4.92	4.82	xxxx	sin desviaciones
-5	2.36	2.12	1.92	4.82	3.72	6.82	4.02	3.92	3.32	1.52	1.82	2.82	3.22	2.52	3.92	3.82	xxxx	sin desviaciones
-6	1.36	1.12	0.92	3.82	2.72	5.82	3.02	2.92	2.32	0.52	0.82	1.82	2.22	1.52	2.92	2.82	xxxx	sin desviaciones
-7	0.36	0.12	0.08	2.82	1.72	4.82	2.02	1.92	1.32	0.48	0.18	0.82	1.22	0.52	1.92	1.82	xxxx	3.3
-8	0.64	0.88	1.08	1.82	0.72	3.82	1.02	0.92	0.32	1.48	1.18	0.18	0.22	0.48	0.92	0.82	xxxx	11.1
-9	1.64	1.88	2.08	0.82	0.28	2.82	0.02	- 0.08	0.68	2.48	2.18	1.18	0.78	1.48	0.08	0.18	xxxx	12.1
-10	2.64	2.88	3.08	0.18	1.28	1.82	0.98	- 1.08	1.68	3.48	3.18	2.18	1.78	2.48	1.08	1.18	xxxx	13.4
-11	3.64	3.88	4.08	1.18	2.28	0.82	1.98	- 2.08	2.68	4.48	4.18	3.18	2.78	3.48	2.08	2.18	xxxx	14.4
-12	4.64	4.88	5.08	2.18	3.28	0.18	2.98	- 3.08	3.68	5.48	5.18	4.18	3.78	4.48	3.08	3.18	xxxx	15.9
-13	5.64	5.88	6.08	3.18	4.28	1.18	3.98	- 4.08	4.68	6.48	6.18	5.18	4.78	5.48	4.08	4.18	xxxx	16.9
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 5.08	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	6.64	6.88	7.08	4.18	5.28	2.18	4.98		5.68	7.48	7.18	6.18	5.78	6.48	5.08	5.18		17.9
-15	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	7.64	7.88	8.08	5.18	6.28	3.18	5.98	- 6.08	6.68	8.48	8.18	7.18	6.78	7.48	6.08	6.18	xxxx	18.9
-16	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	8.64	8.88	9.08	6.18	7.28	4.18	6.98	- 7.08	7.68	9.48	9.18	8.18	7.78	8.48	7.08	7.18	xxxx	19.9
-17	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	9.64	9.88	10.08	7.18	8.28	5.18	7.98	- 8.08	8.68	10.48	10.18	9.18	8.78	9.48	8.08	8.18	xxxx	20.9
-18	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	10.64	10.88	11.08	8.18	9.28	6.18	8.98	- 9.08	9.68	11.48	11.18	10.18	9.78	10.48	9.08	9.18	xxxx	21.9
-19	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	11.64	11.88	12.08	9.18	10.28	7.18	9.98	- 10.08	10.68	12.48	12.18	11.18	10.78	11.48	10.08	10.18	xxxx	22.9
-20	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	12.64	12.88	13.08	10.18	11.28	8.18	10.98	- 11.08	11.68	13.48	13.18	12.18	11.78	12.48	11.08	11.18	xxxx	23.9
-21	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	13.64	13.88	14.08	11.18	12.28	9.18	11.98	- 12.08	12.68	14.48	14.18	13.18	12.78	13.48	12.08	12.18	xxxx	24.9
-22	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	14.64	14.88	15.08	12.18	13.28	10.18	12.98	- 13.08	13.68	15.48	15.18	14.18	13.78	14.48	13.08	13.18	xxxx	25.9
-23	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	15.64	15.88	16.08	13.18	14.28	11.18	13.98	- 14.08	14.68	16.48	16.18	15.18	14.78	15.48	14.08	14.18	xxxx	26.9
-24	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	16.64	16.88	17.08	14.18	15.28	12.18	14.98	- 15.08	15.68	17.48	17.18	16.18	15.78	16.48	15.08	15.18	xxxx	27.9
-25	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	17.64	17.88	18.08	15.18	16.28	13.18	15.98	- 16.08	16.68	18.48	18.18	17.18	16.78	17.48	16.08	16.18	xxxx	28.9
-26	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	18.64	18.88	19.08	16.18	17.28	14.18	16.98	- 17.08	17.68	19.48	19.18	18.18	17.78	18.48	17.08	17.18	xxxx	29.9
-27	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	19.64	19.88	20.08	17.18	18.28	15.18	17.98	- 18.08	18.68	20.48	20.18	19.18	18.78	19.48	18.08	18.18	xxxx	30.9
-28	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-		
	20.64	20.88	21.08	18.18	19.28	16.18	18.98	- 19.08	19.68	21.48	21.18	20.18	19.78	20.48	19.08	19.18	xxxx	31.9

L'nw=49
dB

Tabla 63.L'nw de Bravo_2_2_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	51	51	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo 2 3 n	51.6	53.8	55.8	51.8	50.6	48.4	51.8	50.9	50.0	50.6	49.6	46.0	43.0	39.3	35.1	33.0	29.1	
0	10.36	8.22	6.22	10.22	11.42	13.62	9.22	9.12	9.02	7.42	7.42	8.02	8.02	8.72	9.92	9.02	xxxx	sin desviaciones
-1	9.36	7.22	5.22	9.22	10.42	12.62	8.22	8.12	8.02	6.42	6.42	7.02	7.02	7.72	8.92	8.02	xxxx	sin desviaciones
-2	8.36	6.22	4.22	8.22	9.42	11.62	7.22	7.12	7.02	5.42	5.42	6.02	6.02	6.72	7.92	7.02	xxxx	sin desviaciones
-3	7.36	5.22	3.22	7.22	8.42	10.62	6.22	6.12	6.02	4.42	4.42	5.02	5.02	5.72	6.92	6.02	xxxx	sin desviaciones
-4	6.36	4.22	2.22	6.22	7.42	9.62	5.22	5.12	5.02	3.42	3.42	4.02	4.02	4.72	5.92	5.02	xxxx	sin desviaciones
-5	5.36	3.22	1.22	5.22	6.42	8.62	4.22	4.12	4.02	2.42	2.42	3.02	3.02	3.72	4.92	4.02	xxxx	sin desviaciones
-6	4.36	2.22	0.22	4.22	5.42	7.62	3.22	3.12	3.02	1.42	1.42	2.02	2.02	2.72	3.92	3.02	xxxx	sin desviaciones
-7	3.36	1.22	0.78	3.22	4.42	6.62	2.22	2.12	2.02	0.42	0.42	1.02	1.02	1.72	2.92	2.02	xxxx	0.8
-8	2.36	0.22	1.78	2.22	3.42	5.62	1.22	1.12	1.02	0.58	0.58	0.02	0.02	0.72	1.92	1.02	xxxx	9.5
-9	1.36	0.78	2.78	1.22	2.42	4.62	0.22	0.12	0.02	1.58	1.58	0.98	0.98	0.28	0.92	0.02	xxxx	10.5
-10	0.36	1.78	3.78	0.22	1.42	3.62	0.78	- 0.88	0.98	2.58	2.58	1.98	1.98	1.28	0.08	0.98	xxxx	12.5
-11	0.64	2.78	4.78	0.78	0.42	2.62	1.78	- 1.88	1.98	3.58	3.58	2.98	2.98	2.28	1.08	1.98	xxxx	14.0
-12	1.64	3.78	5.78	1.78	0.58	1.62	2.78	- 2.88	2.98	4.58	4.58	3.98	3.98	3.28	2.08	2.98	xxxx	15.1
-13	2.64	4.78	6.78	2.78	1.58	0.62	3.78	- 3.88	3.98	5.58	5.58	4.98	4.98	4.28	3.08	3.98	xxxx	16.1
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 4.88	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	3.64	5.78	7.78	3.78	2.58	0.38	4.78		4.98	6.58	6.58	5.98	5.98	5.28	4.08	4.98		17.2
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	18.2
-16	4.64	6.78	8.78	4.78	3.58	1.38	5.78	-	5.88	5.98	7.58	7.58	6.98	6.98	6.28	5.08	5.98	19.2
-17	5.64	7.78	9.78	5.78	4.58	2.38	6.78	-	6.88	6.98	8.58	8.58	7.98	7.98	7.28	6.08	6.98	20.2
-18	6.64	8.78	10.78	6.78	5.58	3.38	7.78	-	7.88	7.98	9.58	9.58	8.98	8.98	8.28	7.08	7.98	21.2
-19	7.64	9.78	11.78	7.78	6.58	4.38	8.78	-	8.88	8.98	10.58	10.58	9.98	9.98	9.28	8.08	8.98	22.2
-20	8.64	10.78	12.78	8.78	7.58	5.38	9.78	-	9.88	9.98	11.58	11.58	10.98	10.98	10.28	9.08	9.98	23.2
-21	9.64	11.78	13.78	9.78	8.58	6.38	10.78	-	10.88	10.98	12.58	12.58	11.98	11.98	11.28	10.08	10.98	24.2
-22	10.64	12.78	14.78	10.78	9.58	7.38	11.78	-	11.88	11.98	13.58	13.58	12.98	12.98	12.28	11.08	11.98	25.2
-23	11.64	13.78	15.78	11.78	10.58	8.38	12.78	-	12.88	12.98	14.58	14.58	13.98	13.98	13.28	12.08	12.98	26.2
-24	12.64	14.78	16.78	12.78	11.58	9.38	13.78	-	13.88	13.98	15.58	15.58	14.98	14.98	14.28	13.08	13.98	27.2
-25	13.64	15.78	17.78	13.78	12.58	10.38	14.78	-	14.88	14.98	16.58	16.58	15.98	15.98	15.28	14.08	14.98	28.2
-26	14.64	16.78	18.78	14.78	13.58	11.38	15.78	-	15.88	15.98	17.58	17.58	16.98	16.98	16.28	15.08	15.98	29.2
	15.64	17.78	19.78	15.78	14.58	12.38	16.78	-	16.88	16.98	18.58	18.58	17.98	17.98	17.28	16.08	16.98	xxxx
L'nw=49 dB																		

Tabla 64.L'nw de Bravo_2_3_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo_2_4_n	56.1	55.2	54.0	51.5	51.7	49.4	50.9	49.9	49.7	51.0	49.2	45.2	43.0	39.5	35.1	31.8	29.3	
0	5.86	6.82	8.02	10.52	10.32	12.62	10.12	10.12	9.32	7.02	7.82	8.82	8.02	8.52	9.92	10.22	xxxx	sin desviaciones
-1	4.86	5.82	7.02	9.52	9.32	11.62	9.12	9.12	8.32	6.02	6.82	7.82	7.02	7.52	8.92	9.22	xxxx	sin desviaciones
-2	3.86	4.82	6.02	8.52	8.32	10.62	8.12	8.12	7.32	5.02	5.82	6.82	6.02	6.52	7.92	8.22	xxxx	sin desviaciones
-3	2.86	3.82	5.02	7.52	7.32	9.62	7.12	7.12	6.32	4.02	4.82	5.82	5.02	5.52	6.92	7.22	xxxx	sin desviaciones
-4	1.86	2.82	4.02	6.52	6.32	8.62	6.12	6.12	5.32	3.02	3.82	4.82	4.02	4.52	5.92	6.22	xxxx	sin desviaciones
-5	0.86	1.82	3.02	5.52	5.32	7.62	5.12	5.12	4.32	2.02	2.82	3.82	3.02	3.52	4.92	5.22	xxxx	sin desviaciones
-6	0.14	0.82	2.02	4.52	4.32	6.62	4.12	4.12	3.32	1.02	1.82	2.82	2.02	2.52	3.92	4.22	xxxx	0.1
-7	1.14	0.18	1.02	3.52	3.32	5.62	3.12	3.12	2.32	0.02	0.82	1.82	1.02	1.52	2.92	3.22	xxxx	3.7
-8	2.14	1.18	0.02	2.52	2.32	4.62	2.12	2.12	1.32	0.98	0.18	0.82	0.02	0.52	1.92	2.22	xxxx	9.6
-9	3.14	2.18	0.98	1.52	1.32	3.62	1.12	1.12	0.32	1.98	1.18	0.18	0.98	0.48	0.92	1.22	xxxx	11.1
-10	4.14	3.18	1.98	0.52	0.32	2.62	0.12	0.12	0.68	2.98	2.18	1.18	1.98	1.48	0.08	0.22	xxxx	12.4
-11	5.14	4.18	2.98	0.48	0.68	1.62	0.88	- 0.88	1.68	3.98	3.18	2.18	2.98	2.48	1.08	0.78	xxxx	14.0
-12	6.14	5.18	3.98	1.48	1.68	0.62	1.88	- 1.88	2.68	4.98	4.18	3.18	3.98	3.48	2.08	1.78	xxxx	15.2
-13	7.14	6.18	4.98	2.48	2.68	0.38	2.88	- 2.88	3.68	5.98	5.18	4.18	4.98	4.48	3.08	2.78	xxxx	16.4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	8.14	-	7.18	-	5.98	-	3.48	-	3.68	-	1.38	-	3.88	-	3.88	-	3.88	-	4.68	-	6.98	-	6.18	-	5.18	-	5.98	-	5.48	-	4.08	-	3.78	xxxx	17.4
-15	-	9.14	-	8.18	-	6.98	-	4.48	-	4.68	-	2.38	-	4.88	-	4.88	-	4.88	-	5.68	-	7.98	-	7.18	-	6.18	-	6.98	-	6.48	-	5.08	-	4.78	xxxx	18.4
-16	-	10.14	-	9.18	-	7.98	-	5.48	-	5.68	-	3.38	-	5.88	-	5.88	-	5.88	-	6.68	-	8.98	-	8.18	-	7.18	-	7.98	-	7.48	-	6.08	-	5.78	xxxx	19.4
-17	-	11.14	-	10.18	-	8.98	-	6.48	-	6.68	-	4.38	-	6.88	-	6.88	-	6.88	-	7.68	-	9.98	-	9.18	-	8.18	-	8.98	-	8.48	-	7.08	-	6.78	xxxx	20.4
-18	-	12.14	-	11.18	-	9.98	-	7.48	-	7.68	-	5.38	-	7.88	-	7.88	-	7.88	-	8.68	-	10.98	-	10.18	-	9.18	-	9.98	-	9.48	-	8.08	-	7.78	xxxx	21.4
-19	-	13.14	-	12.18	-	10.98	-	8.48	-	8.68	-	6.38	-	8.88	-	8.88	-	8.88	-	9.68	-	11.98	-	11.18	-	10.18	-	10.98	-	10.48	-	9.08	-	8.78	xxxx	22.4
-20	-	14.14	-	13.18	-	11.98	-	9.48	-	9.68	-	7.38	-	9.88	-	9.88	-	9.88	-	10.68	-	12.98	-	12.18	-	11.18	-	11.98	-	11.48	-	10.08	-	9.78	xxxx	23.4
-21	-	15.14	-	14.18	-	12.98	-	10.48	-	10.68	-	8.38	-	10.88	-	10.88	-	10.88	-	11.68	-	13.98	-	13.18	-	12.18	-	12.98	-	12.48	-	11.08	-	10.78	xxxx	24.4
-22	-	16.14	-	15.18	-	13.98	-	11.48	-	11.68	-	9.38	-	11.88	-	11.88	-	11.88	-	12.68	-	14.98	-	14.18	-	13.18	-	13.98	-	13.48	-	12.08	-	11.78	xxxx	25.4
-23	-	17.14	-	16.18	-	14.98	-	12.48	-	12.68	-	10.38	-	12.88	-	12.88	-	12.88	-	13.68	-	15.98	-	15.18	-	14.18	-	14.98	-	14.48	-	13.08	-	12.78	xxxx	26.4
-24	-	18.14	-	17.18	-	15.98	-	13.48	-	13.68	-	11.38	-	13.88	-	13.88	-	13.88	-	14.68	-	16.98	-	16.18	-	15.18	-	15.98	-	15.48	-	14.08	-	13.78	xxxx	27.4
-25	-	19.14	-	18.18	-	16.98	-	14.48	-	14.68	-	12.38	-	14.88	-	14.88	-	14.88	-	15.68	-	17.98	-	17.18	-	16.18	-	16.98	-	16.48	-	15.08	-	14.78	xxxx	28.4
-26	-	20.14	-	19.18	-	17.98	-	15.48	-	15.68	-	13.38	-	15.88	-	15.88	-	15.88	-	16.68	-	18.98	-	18.18	-	17.18	-	17.98	-	17.48	-	16.08	-	15.78	xxxx	29.4

L'nw=48
dB

Tabla 65.L'nw de Bravo_2_4_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo_2_5_n	48.1	50.2	53.3	50.4	50.6	49.3	51.7	51.6	51.0	50.3	49.4	46.3	42.9	39.8	35.9	33.4	31.2	
0	13.86	11.82	8.72	11.62	11.42	12.72	9.32	8.42	8.02	7.72	7.62	7.72	8.12	8.22	9.12	8.62	xxxx	sin desviaciones
-1	12.86	10.82	7.72	10.62	10.42	11.72	8.32	7.42	7.02	6.72	6.62	6.72	7.12	7.22	8.12	7.62	xxxx	sin desviaciones
-2	11.86	9.82	6.72	9.62	9.42	10.72	7.32	6.42	6.02	5.72	5.62	5.72	6.12	6.22	7.12	6.62	xxxx	sin desviaciones
-3	10.86	8.82	5.72	8.62	8.42	9.72	6.32	5.42	5.02	4.72	4.62	4.72	5.12	5.22	6.12	5.62	xxxx	sin desviaciones
-4	9.86	7.82	4.72	7.62	7.42	8.72	5.32	4.42	4.02	3.72	3.62	3.72	4.12	4.22	5.12	4.62	xxxx	sin desviaciones
-5	8.86	6.82	3.72	6.62	6.42	7.72	4.32	3.42	3.02	2.72	2.62	2.72	3.12	3.22	4.12	3.62	xxxx	sin desviaciones
-6	7.86	5.82	2.72	5.62	5.42	6.72	3.32	2.42	2.02	1.72	1.62	1.72	2.12	2.22	3.12	2.62	xxxx	sin desviaciones
-7	6.86	4.82	1.72	4.62	4.42	5.72	2.32	1.42	1.02	0.72	0.62	0.72	1.12	1.22	2.12	1.62	xxxx	sin desviaciones
-8	5.86	3.82	0.72	3.62	3.42	4.72	1.32	0.42	0.02	0.28	0.38	0.28	0.12	0.22	1.12	0.62	xxxx	8.3
-9	4.86	2.82	0.28	2.62	2.42	3.72	0.32	- 0.58	0.98	1.28	1.38	1.28	0.88	0.78	0.12	0.38	xxxx	10.9
-10	3.86	1.82	1.28	1.62	1.42	2.72	0.68	- 1.58	1.98	2.28	2.38	2.28	1.88	1.78	0.88	1.38	xxxx	12.1
-11	2.86	0.82	2.28	0.62	0.42	1.72	1.68	- 2.58	2.98	3.28	3.38	3.28	2.88	2.78	1.88	2.38	xxxx	13.1
-12	1.86	0.18	3.28	0.38	0.58	0.72	2.68	- 3.58	3.98	4.28	4.38	4.28	3.88	3.78	2.88	3.38	xxxx	14.6
-13	0.86	1.18	4.28	1.38	1.58	0.28	3.68	- 4.58	4.98	5.28	5.38	5.28	4.88	4.78	3.88	4.38	xxxx	15.7
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 5.58	-	-	-	-	-	-	-	-	XXXX	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	0.14	2.18	5.28	2.38	2.58	1.28	4.68		5.98	6.28	6.38	6.28	5.88	5.78	4.88	5.38		16.9
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	17.9
-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	18.9
-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	19.9
-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	20.9
-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	21.9
-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	22.9
-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	23.9
-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	24.9
-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	25.9
-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	26.9
-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	27.9
-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	28.9
-27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	29.9

L'nw=47
dB

Tabla 66.L'nw de Bravo_2_5_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 2 6 n	53.1	54.9	58.2	50.7	49.2	48.0	50.7	50.6	50.4	50.3	48.2	44.8	42.2	39.4	35.0	32.0	29.4	
0	8.86	7.12	3.82	11.32	12.82	14.02	10.32	9.42	8.62	7.72	8.82	9.22	8.82	8.62	10.02	10.02	xxxx	sin desviaciones
-1	7.86	6.12	2.82	10.32	11.82	13.02	9.32	8.42	7.62	6.72	7.82	8.22	7.82	7.62	9.02	9.02	xxxx	sin desviaciones
-2	6.86	5.12	1.82	9.32	10.82	12.02	8.32	7.42	6.62	5.72	6.82	7.22	6.82	6.62	8.02	8.02	xxxx	sin desviaciones
-3	5.86	4.12	0.82	8.32	9.82	11.02	7.32	6.42	5.62	4.72	5.82	6.22	5.82	5.62	7.02	7.02	xxxx	sin desviaciones
-4	4.86	3.12	-0.18	7.32	8.82	10.02	6.32	5.42	4.62	3.72	4.82	5.22	4.82	4.62	6.02	6.02	xxxx	0.2
-5	3.86	2.12	-1.18	6.32	7.82	9.02	5.32	4.42	3.62	2.72	3.82	4.22	3.82	3.62	5.02	5.02	xxxx	1.2
-6	2.86	1.12	-2.18	5.32	6.82	8.02	4.32	3.42	2.62	1.72	2.82	3.22	2.82	2.62	4.02	4.02	xxxx	2.2
-7	1.86	0.12	-3.18	4.32	5.82	7.02	3.32	2.42	1.62	0.72	1.82	2.22	1.82	1.62	3.02	3.02	xxxx	3.2
-8	0.86	-0.88	-4.18	3.32	4.82	6.02	2.32	1.42	0.62	-0.28	0.82	1.22	0.82	0.62	2.02	2.02	xxxx	6.9
-9	-0.14	-1.88	-5.18	2.32	3.82	5.02	1.32	0.42	0.38	-1.28	-0.18	0.22	-0.18	-0.38	1.02	1.02	xxxx	10.6
-10	-1.14	-2.88	-6.18	1.32	2.82	4.02	0.32	-0.58	-1.38	-2.28	-1.18	-0.78	-1.18	-1.38	0.02	0.02	xxxx	12.3
-11	-2.14	-3.88	-7.18	0.32	1.82	3.02	0.68	-1.58	-2.38	-3.28	-2.18	-1.78	-2.18	-2.38	0.98	0.98	xxxx	13.9
-12	-3.14	-4.88	-8.18	-0.68	0.82	2.02	1.68	-2.58	-3.38	-4.28	-3.18	-2.78	-3.18	-3.38	1.98	1.98	xxxx	15.1
-13	-4.14	-5.88	-9.18	-1.68	0.18	1.02	2.68	-3.58	-4.38	-5.28	-4.18	-3.78	-4.18	-4.38	2.98	2.98	xxxx	16.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	5.14	-	6.88	-	10.18	-	2.68	-	1.18	0.02	-	3.68	-	4.58	-	5.38	-	6.28	-	5.18	-	4.78	-	5.18	-	5.38	-	3.98	-	3.98	xxxx	17.2
-15	-	6.14	-	7.88	-	11.18	-	3.68	-	2.18	0.98	-	4.68	-	5.58	-	6.38	-	7.28	-	6.18	-	5.78	-	6.18	-	6.38	-	4.98	-	4.98	xxxx	18.3
-16	-	7.14	-	8.88	-	12.18	-	4.68	-	3.18	1.98	-	5.68	-	6.58	-	7.38	-	8.28	-	7.18	-	6.78	-	7.18	-	7.38	-	5.98	-	5.98	xxxx	19.3
-17	-	8.14	-	9.88	-	13.18	-	5.68	-	4.18	2.98	-	6.68	-	7.58	-	8.38	-	9.28	-	8.18	-	7.78	-	8.18	-	8.38	-	6.98	-	6.98	xxxx	20.3
-18	-	9.14	-	10.88	-	14.18	-	6.68	-	5.18	3.98	-	7.68	-	8.58	-	9.38	-	10.28	-	9.18	-	8.78	-	9.18	-	9.38	-	7.98	-	7.98	xxxx	21.3
-19	-	10.14	-	11.88	-	15.18	-	7.68	-	6.18	4.98	-	8.68	-	9.58	-	10.38	-	11.28	-	10.18	-	9.78	-	10.18	-	10.38	-	8.98	-	8.98	xxxx	22.3
-20	-	11.14	-	12.88	-	16.18	-	8.68	-	7.18	5.98	-	9.68	-	10.58	-	11.38	-	12.28	-	11.18	-	10.78	-	11.18	-	11.38	-	9.98	-	9.98	xxxx	23.3
-21	-	12.14	-	13.88	-	17.18	-	9.68	-	8.18	6.98	-	10.68	-	11.58	-	12.38	-	13.28	-	12.18	-	11.78	-	12.18	-	12.38	-	10.98	-	10.98	xxxx	24.3
-22	-	13.14	-	14.88	-	18.18	-	10.68	-	9.18	7.98	-	11.68	-	12.58	-	13.38	-	14.28	-	13.18	-	12.78	-	13.18	-	13.38	-	11.98	-	11.98	xxxx	25.3
-23	-	14.14	-	15.88	-	19.18	-	11.68	-	10.18	8.98	-	12.68	-	13.58	-	14.38	-	15.28	-	14.18	-	13.78	-	14.18	-	14.38	-	12.98	-	12.98	xxxx	26.3
-24	-	15.14	-	16.88	-	20.18	-	12.68	-	11.18	9.98	-	13.68	-	14.58	-	15.38	-	16.28	-	15.18	-	14.78	-	15.18	-	15.38	-	13.98	-	13.98	xxxx	27.3
-25	-	16.14	-	17.88	-	21.18	-	13.68	-	12.18	10.98	-	14.68	-	15.58	-	16.38	-	17.28	-	16.18	-	15.78	-	16.18	-	16.38	-	14.98	-	14.98	xxxx	28.3
-26	-	17.14	-	18.88	-	22.18	-	14.68	-	13.18	11.98	-	15.68	-	16.58	-	17.38	-	18.28	-	17.18	-	16.78	-	17.18	-	17.38	-	15.98	-	15.98	xxxx	29.3
-27	-	18.14	-	19.88	-	23.18	-	15.68	-	14.18	12.98	-	16.68	-	17.58	-	18.38	-	19.28	-	18.18	-	17.78	-	18.18	-	18.38	-	16.98	-	16.98	xxxx	30.3
-28	-	19.14	-	20.88	-	24.18	-	16.68	-	15.18	13.98	-	17.68	-	18.58	-	19.38	-	20.28	-	19.18	-	18.78	-	19.18	-	19.38	-	17.98	-	17.98	xxxx	31.3

L'nw=48
dB

Tabla 67.L'nw de Bravo_2_6_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	48	48	48	48	48	48	47	46	45	44	43	40	37	34	31	28		
Bravo 2 7 n	52.5	54.3	55.4	51.2	51.1	49.5	51.5	51.1	50.7	51.0	49.7	46.3	43.1	40.1	36.0	33.3	30.2	
0	9.46	7.72	6.62	10.82	10.92	12.52	9.52	8.92	8.32	7.02	7.32	7.72	7.92	7.92	9.02	8.72	xxxx	sin desviaciones
-1	8.46	6.72	5.62	9.82	9.92	11.52	8.52	7.92	7.32	6.02	6.32	6.72	6.92	6.92	8.02	7.72	xxxx	sin desviaciones
-2	7.46	5.72	4.62	8.82	8.92	10.52	7.52	6.92	6.32	5.02	5.32	5.72	5.92	5.92	7.02	6.72	xxxx	sin desviaciones
-3	6.46	4.72	3.62	7.82	7.92	9.52	6.52	5.92	5.32	4.02	4.32	4.72	4.92	4.92	6.02	5.72	xxxx	sin desviaciones
-4	5.46	3.72	2.62	6.82	6.92	8.52	5.52	4.92	4.32	3.02	3.32	3.72	3.92	3.92	5.02	4.72	xxxx	sin desviaciones
-5	4.46	2.72	1.62	5.82	5.92	7.52	4.52	3.92	3.32	2.02	2.32	2.72	2.92	2.92	4.02	3.72	xxxx	sin desviaciones
-6	3.46	1.72	0.62	4.82	4.92	6.52	3.52	2.92	2.32	1.02	1.32	1.72	1.92	1.92	3.02	2.72	xxxx	sin desviaciones
-7	2.46	0.72	0.38	3.82	3.92	5.52	2.52	1.92	1.32	0.02	0.32	0.72	0.92	0.92	2.02	1.72	xxxx	0.4
-8	1.46	0.28	1.38	2.82	2.92	4.52	1.52	0.92	0.32	0.98	0.68	0.28	0.08	0.08	1.02	0.72	xxxx	9.0
-9	0.46	1.28	2.38	1.82	1.92	3.52	0.52	- 0.08	0.68	1.98	1.68	1.28	1.08	1.08	0.02	0.28	xxxx	10.9
-10	0.54	2.28	3.38	0.82	0.92	2.52	0.48	- 1.08	1.68	2.98	2.68	2.28	2.08	2.08	0.98	1.28	xxxx	12.8
-11	1.54	3.28	4.38	0.18	0.08	1.52	1.48	- 2.08	2.68	3.98	3.68	3.28	3.08	3.08	1.98	2.28	xxxx	14.1
-12	2.54	4.28	5.38	1.18	1.08	0.52	2.48	- 3.08	3.68	4.98	4.68	4.28	4.08	4.08	2.98	3.28	xxxx	15.2
-13	3.54	5.28	6.38	2.18	2.08	0.48	3.48	- 4.08	4.68	5.98	5.68	5.28	5.08	5.08	3.98	4.28	xxxx	16.4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	4.54	-	6.28	-	7.38	-	3.18	-	3.08	-	1.48	-	4.48	-	5.08	-	5.68	-	6.98	-	6.68	-	6.28	-	6.08	-	6.08	-	4.98	-	5.28	xxxx	17.4
-15	-	5.54	-	7.28	-	8.38	-	4.18	-	4.08	-	2.48	-	5.48	-	6.08	-	6.68	-	7.98	-	7.68	-	7.28	-	7.08	-	7.08	-	5.98	-	6.28	xxxx	18.5
-16	-	6.54	-	8.28	-	9.38	-	5.18	-	5.08	-	3.48	-	6.48	-	7.08	-	7.68	-	8.98	-	8.68	-	8.28	-	8.08	-	8.08	-	6.98	-	7.28	xxxx	19.5
-17	-	7.54	-	9.28	-	10.38	-	6.18	-	6.08	-	4.48	-	7.48	-	8.08	-	8.68	-	9.98	-	9.68	-	9.28	-	9.08	-	9.08	-	7.98	-	8.28	xxxx	20.5
-18	-	8.54	-	10.28	-	11.38	-	7.18	-	7.08	-	5.48	-	8.48	-	9.08	-	9.68	-	10.98	-	10.68	-	10.28	-	10.08	-	10.08	-	8.98	-	9.28	xxxx	21.5
-19	-	9.54	-	11.28	-	12.38	-	8.18	-	8.08	-	6.48	-	9.48	-	10.08	-	10.68	-	11.98	-	11.68	-	11.28	-	11.08	-	11.08	-	9.98	-	10.28	xxxx	22.5
-20	-	10.54	-	12.28	-	13.38	-	9.18	-	9.08	-	7.48	-	10.48	-	11.08	-	11.68	-	12.98	-	12.68	-	12.28	-	12.08	-	12.08	-	10.98	-	11.28	xxxx	23.5
-21	-	11.54	-	13.28	-	14.38	-	10.18	-	10.08	-	8.48	-	11.48	-	12.08	-	12.68	-	13.98	-	13.68	-	13.28	-	13.08	-	13.08	-	11.98	-	12.28	xxxx	24.5
-22	-	12.54	-	14.28	-	15.38	-	11.18	-	11.08	-	9.48	-	12.48	-	13.08	-	13.68	-	14.98	-	14.68	-	14.28	-	14.08	-	14.08	-	12.98	-	13.28	xxxx	25.5
-23	-	13.54	-	15.28	-	16.38	-	12.18	-	12.08	-	10.48	-	13.48	-	14.08	-	14.68	-	15.98	-	15.68	-	15.28	-	15.08	-	15.08	-	13.98	-	14.28	xxxx	26.5
-24	-	14.54	-	16.28	-	17.38	-	13.18	-	13.08	-	11.48	-	14.48	-	15.08	-	15.68	-	16.98	-	16.68	-	16.28	-	16.08	-	16.08	-	14.98	-	15.28	xxxx	27.5
-25	-	15.54	-	17.28	-	18.38	-	14.18	-	14.08	-	12.48	-	15.48	-	16.08	-	16.68	-	17.98	-	17.68	-	17.28	-	17.08	-	17.08	-	15.98	-	16.28	xxxx	28.5
-26	-	16.54	-	18.28	-	19.38	-	15.18	-	15.08	-	13.48	-	16.48	-	17.08	-	17.68	-	18.98	-	18.68	-	18.28	-	18.08	-	18.08	-	16.98	-	17.28	xxxx	29.5
-27	-	17.54	-	19.28	-	20.38	-	16.18	-	16.08	-	14.48	-	17.48	-	18.08	-	18.68	-	19.98	-	19.68	-	19.28	-	19.08	-	19.08	-	17.98	-	18.28	xxxx	30.5
-28	-	18.54	-	20.28	-	21.38	-	17.18	-	17.08	-	15.48	-	18.48	-	19.08	-	19.68	-	20.98	-	20.68	-	20.28	-	20.08	-	20.08	-	18.98	-	19.28	xxxx	31.5

L'nw=46
dB

Tabla 68.L'nw de Bravo_2_7_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 2 8 n	53.7	53.9	53.3	52.0	49.6	49.7	51.4	50.2	50.0	49.2	48.5	44.9	42.5	39.5	35.5	32.2	29.6	
0	8.32	8.12	8.72	10.02	12.42	12.32	9.62	9.82	9.02	8.82	8.52	9.12	8.52	8.52	9.52	9.82	xxxx	sin desviaciones
-1	7.32	7.12	7.72	9.02	11.42	11.32	8.62	8.82	8.02	7.82	7.52	8.12	7.52	7.52	8.52	8.82	xxxx	sin desviaciones
-2	6.32	6.12	6.72	8.02	10.42	10.32	7.62	7.82	7.02	6.82	6.52	7.12	6.52	6.52	7.52	7.82	xxxx	sin desviaciones
-3	5.32	5.12	5.72	7.02	9.42	9.32	6.62	6.82	6.02	5.82	5.52	6.12	5.52	5.52	6.52	6.82	xxxx	sin desviaciones
-4	4.32	4.12	4.72	6.02	8.42	8.32	5.62	5.82	5.02	4.82	4.52	5.12	4.52	4.52	5.52	5.82	xxxx	sin desviaciones
-5	3.32	3.12	3.72	5.02	7.42	7.32	4.62	4.82	4.02	3.82	3.52	4.12	3.52	3.52	4.52	4.82	xxxx	sin desviaciones
-6	2.32	2.12	2.72	4.02	6.42	6.32	3.62	3.82	3.02	2.82	2.52	3.12	2.52	2.52	3.52	3.82	xxxx	sin desviaciones
-7	1.32	1.12	1.72	3.02	5.42	5.32	2.62	2.82	2.02	1.82	1.52	2.12	1.52	1.52	2.52	2.82	xxxx	sin desviaciones
-8	0.32	0.12	0.72	2.02	4.42	4.32	1.62	1.82	1.02	0.82	0.52	1.12	0.52	0.52	1.52	1.82	xxxx	sin desviaciones
-9	0.68	0.88	0.28	1.02	3.42	3.32	0.62	0.82	0.02	0.18	0.48	0.12	0.48	0.48	0.52	0.82	xxxx	9.0
-10	1.68	1.88	1.28	0.02	2.42	2.32	0.38	0.18	0.98	1.18	1.48	0.88	1.48	1.48	0.48	0.18	xxxx	11.6
-11	2.68	2.88	2.28	0.98	1.42	1.32	1.38	1.18	1.98	2.18	2.48	1.88	2.48	2.48	1.48	1.18	xxxx	13.4
-12	3.68	3.88	3.28	1.98	0.42	0.32	2.38	2.18	2.98	3.18	3.48	2.88	3.48	3.48	2.48	2.18	xxxx	14.5
-13	4.68	4.88	4.28	2.98	0.58	0.68	3.38	3.18	3.98	4.18	4.48	3.88	4.48	4.48	3.48	3.18	xxxx	15.7

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	5.68	-	5.88	-	5.28	-	3.98	-	1.58	-	1.68	-	4.38	-	4.18	-	4.98	-	5.18	-	5.48	-	4.88	-	5.48	-	5.48	-	4.48	-	4.18	xxxx	16.7
-15	-	6.68	-	6.88	-	6.28	-	4.98	-	2.58	-	2.68	-	5.38	-	5.18	-	5.98	-	6.18	-	6.48	-	5.88	-	6.48	-	6.48	-	5.48	-	5.18	xxxx	17.7
-16	-	7.68	-	7.88	-	7.28	-	5.98	-	3.58	-	3.68	-	6.38	-	6.18	-	6.98	-	7.18	-	7.48	-	6.88	-	7.48	-	7.48	-	6.48	-	6.18	xxxx	18.7
-17	-	8.68	-	8.88	-	8.28	-	6.98	-	4.58	-	4.68	-	7.38	-	7.18	-	7.98	-	8.18	-	8.48	-	7.88	-	8.48	-	8.48	-	7.48	-	7.18	xxxx	19.7
-18	-	9.68	-	9.88	-	9.28	-	7.98	-	5.58	-	5.68	-	8.38	-	8.18	-	8.98	-	9.18	-	9.48	-	8.88	-	9.48	-	9.48	-	8.48	-	8.18	xxxx	20.7
-19	-	10.68	-	10.88	-	10.28	-	8.98	-	6.58	-	6.68	-	9.38	-	9.18	-	9.98	-	10.18	-	10.48	-	9.88	-	10.48	-	10.48	-	9.48	-	9.18	xxxx	21.7
-20	-	11.68	-	11.88	-	11.28	-	9.98	-	7.58	-	7.68	-	10.38	-	10.18	-	10.98	-	11.18	-	11.48	-	10.88	-	11.48	-	11.48	-	10.48	-	10.18	xxxx	22.7
-21	-	12.68	-	12.88	-	12.28	-	10.98	-	8.58	-	8.68	-	11.38	-	11.18	-	11.98	-	12.18	-	12.48	-	11.88	-	12.48	-	12.48	-	11.48	-	11.18	xxxx	23.7
-22	-	13.68	-	13.88	-	13.28	-	11.98	-	9.58	-	9.68	-	12.38	-	12.18	-	12.98	-	13.18	-	13.48	-	12.88	-	13.48	-	13.48	-	12.48	-	12.18	xxxx	24.7
-23	-	14.68	-	14.88	-	14.28	-	12.98	-	10.58	-	10.68	-	13.38	-	13.18	-	13.98	-	14.18	-	14.48	-	13.88	-	14.48	-	14.48	-	13.48	-	13.18	xxxx	25.7
-24	-	15.68	-	15.88	-	15.28	-	13.98	-	11.58	-	11.68	-	14.38	-	14.18	-	14.98	-	15.18	-	15.48	-	14.88	-	15.48	-	15.48	-	14.48	-	14.18	xxxx	26.7
-25	-	16.68	-	16.88	-	16.28	-	14.98	-	12.58	-	12.68	-	15.38	-	15.18	-	15.98	-	16.18	-	16.48	-	15.88	-	16.48	-	16.48	-	15.48	-	15.18	xxxx	27.7
-26	-	17.68	-	17.88	-	17.28	-	15.98	-	13.58	-	13.68	-	16.38	-	16.18	-	16.98	-	17.18	-	17.48	-	16.88	-	17.48	-	17.48	-	16.48	-	16.18	xxxx	28.7
-27	-	18.68	-	18.88	-	18.28	-	16.98	-	14.58	-	14.68	-	17.38	-	17.18	-	17.98	-	18.18	-	18.48	-	17.88	-	18.48	-	18.48	-	17.48	-	17.18	xxxx	29.7
-28	-	19.68	-	19.88	-	19.28	-	17.98	-	15.58	-	15.68	-	18.38	-	18.18	-	18.98	-	19.18	-	19.48	-	18.88	-	19.48	-	19.48	-	18.48	-	18.18	xxxx	30.7
-29	-	20.68	-	20.88	-	20.28	-	18.98	-	16.58	-	16.68	-	19.38	-	19.18	-	19.98	-	20.18	-	20.48	-	19.88	-	20.48	-	20.48	-	19.48	-	19.18	xxxx	31.7

L'nw=48
dB

Tabla 69.L'nw de Bravo_2_8_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 3 1 n	50.7	51.2	51.3	48.7	49.7	47.6	51.9	51.7	50.8	51.4	48.3	47.7	42.0	37.1	31.8	26.2	22.4	
0	11.32	10.82	10.72	13.32	12.32	14.42	9.12	8.32	8.22	6.62	8.72	6.32	9.02	10.92	13.22	15.82	xxxx	sin desviaciones
-1	10.32	9.82	9.72	12.32	11.32	13.42	8.12	7.32	7.22	5.62	7.72	5.32	8.02	9.92	12.22	14.82	xxxx	sin desviaciones
-2	9.32	8.82	8.72	11.32	10.32	12.42	7.12	6.32	6.22	4.62	6.72	4.32	7.02	8.92	11.22	13.82	xxxx	sin desviaciones
-3	8.32	7.82	7.72	10.32	9.32	11.42	6.12	5.32	5.22	3.62	5.72	3.32	6.02	7.92	10.22	12.82	xxxx	sin desviaciones
-4	7.32	6.82	6.72	9.32	8.32	10.42	5.12	4.32	4.22	2.62	4.72	2.32	5.02	6.92	9.22	11.82	xxxx	sin desviaciones
-5	6.32	5.82	5.72	8.32	7.32	9.42	4.12	3.32	3.22	1.62	3.72	1.32	4.02	5.92	8.22	10.82	xxxx	sin desviaciones
-6	5.32	4.82	4.72	7.32	6.32	8.42	3.12	2.32	2.22	0.62	2.72	0.32	3.02	4.92	7.22	9.82	xxxx	sin desviaciones
-7	4.32	3.82	3.72	6.32	5.32	7.42	2.12	1.32	1.22	0.38	1.72	0.68	2.02	3.92	6.22	8.82	xxxx	3.5
-8	3.32	2.82	2.72	5.32	4.32	6.42	1.12	0.32	0.22	1.38	0.72	1.68	1.02	2.92	5.22	7.82	xxxx	4.5
-9	2.32	1.82	1.72	4.32	3.32	5.42	0.12	- 0.68	0.78	2.38	0.28	2.68	0.02	1.92	4.22	6.82	xxxx	6.7
-10	1.32	0.82	0.72	3.32	2.32	4.42	- 0.88	- 1.68	1.78	3.38	1.28	3.68	0.98	0.92	3.22	5.82	xxxx	10.7
-11	0.32	- 0.18	- 0.28	2.32	1.32	3.42	- 1.88	- 2.68	2.78	4.38	2.28	4.68	1.98	0.08	2.22	4.82	xxxx	13.3
-12	- 0.68	- 1.18	- 1.28	1.32	0.32	2.42	- 2.88	- 3.68	3.78	5.38	3.28	5.68	2.98	1.08	1.22	3.82	xxxx	14.0
-13	- 1.68	- 2.18	- 2.28	0.32	- 0.68	1.42	- 3.88	- 4.68	4.78	6.38	4.28	6.68	3.98	2.08	0.22	2.82	xxxx	15.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	2.68	-	3.18	-	3.28	-	0.68	-	1.68	0.42	-	4.88	-	5.68	-	5.78	-	7.38	-	5.28	-	7.68	-	4.98	-	3.08	-	0.78	-	1.82	xxxx	16.2
-15	-	3.68	-	4.18	-	4.28	-	1.68	-	2.68	0.58	-	5.88	-	6.68	-	6.78	-	8.38	-	6.28	-	8.68	-	5.98	-	4.08	-	1.78	-	0.82	xxxx	17.2
-16	-	4.68	-	5.18	-	5.28	-	2.68	-	3.68	1.58	-	6.88	-	7.68	-	7.78	-	9.38	-	7.28	-	9.68	-	6.98	-	5.08	-	2.78	-	0.18	xxxx	18.2
-17	-	5.68	-	6.18	-	6.28	-	3.68	-	4.68	2.58	-	7.88	-	8.68	-	8.78	-	10.38	-	8.28	-	10.68	-	7.98	-	6.08	-	3.78	-	1.18	xxxx	19.2
-18	-	6.68	-	7.18	-	7.28	-	4.68	-	5.68	3.58	-	8.88	-	9.68	-	9.78	-	11.38	-	9.28	-	11.68	-	8.98	-	7.08	-	4.78	-	2.18	xxxx	20.2
-19	-	7.68	-	8.18	-	8.28	-	5.68	-	6.68	4.58	-	9.88	-	10.68	-	10.78	-	12.38	-	10.28	-	12.68	-	9.98	-	8.08	-	5.78	-	3.18	xxxx	21.2
-20	-	8.68	-	9.18	-	9.28	-	6.68	-	7.68	5.58	-	10.88	-	11.68	-	11.78	-	13.38	-	11.28	-	13.68	-	10.98	-	9.08	-	6.78	-	4.18	xxxx	22.2
-21	-	9.68	-	10.18	-	10.28	-	7.68	-	8.68	6.58	-	11.88	-	12.68	-	12.78	-	14.38	-	12.28	-	14.68	-	11.98	-	10.08	-	7.78	-	5.18	xxxx	23.2
-22	-	10.68	-	11.18	-	11.28	-	8.68	-	9.68	7.58	-	12.88	-	13.68	-	13.78	-	15.38	-	13.28	-	15.68	-	12.98	-	11.08	-	8.78	-	6.18	xxxx	24.2
-23	-	11.68	-	12.18	-	12.28	-	9.68	-	10.68	8.58	-	13.88	-	14.68	-	14.78	-	16.38	-	14.28	-	16.68	-	13.98	-	12.08	-	9.78	-	7.18	xxxx	25.2
-24	-	12.68	-	13.18	-	13.28	-	10.68	-	11.68	9.58	-	14.88	-	15.68	-	15.78	-	17.38	-	15.28	-	17.68	-	14.98	-	13.08	-	10.78	-	8.18	xxxx	26.2
-25	-	13.68	-	14.18	-	14.28	-	11.68	-	12.68	10.58	-	15.88	-	16.68	-	16.78	-	18.38	-	16.28	-	18.68	-	15.98	-	14.08	-	11.78	-	9.18	xxxx	27.2
-26	-	14.68	-	15.18	-	15.28	-	12.68	-	13.68	11.58	-	16.88	-	17.68	-	17.78	-	19.38	-	17.28	-	19.68	-	16.98	-	15.08	-	12.78	-	10.18	xxxx	28.2
-27	-	15.68	-	16.18	-	16.28	-	13.68	-	14.68	12.58	-	17.88	-	18.68	-	18.78	-	20.38	-	18.28	-	20.68	-	17.98	-	16.08	-	13.78	-	11.18	xxxx	29.2
-28	-	16.68	-	17.18	-	17.28	-	14.68	-	15.68	13.58	-	18.88	-	19.68	-	19.78	-	21.38	-	19.28	-	21.68	-	18.98	-	17.08	-	14.78	-	12.18	xxxx	30.2
-29	-	17.68	-	18.18	-	18.28	-	15.68	-	16.68	14.58	-	19.88	-	20.68	-	20.78	-	22.38	-	20.28	-	22.68	-	19.98	-	18.08	-	15.78	-	13.18	xxxx	31.2

L'nw=48
dB

Tabla 70. L'nw de Bravo 3_1_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 3 2 n	55.6	54.1	52.0	50.4	49.7	51.7	52.7	51.7	50.3	51.4	49.2	47.4	43.5	39.8	37.9	33.5	31.1	
0	6.42	7.92	10.02	11.62	12.32	10.32	8.32	8.32	8.72	6.62	7.82	6.62	7.52	8.22	7.12	8.52	xxxx	sin desviaciones
-1	5.42	6.92	9.02	10.62	11.32	9.32	7.32	7.32	7.72	5.62	6.82	5.62	6.52	7.22	6.12	7.52	xxxx	sin desviaciones
-2	4.42	5.92	8.02	9.62	10.32	8.32	6.32	6.32	6.72	4.62	5.82	4.62	5.52	6.22	5.12	6.52	xxxx	sin desviaciones
-3	3.42	4.92	7.02	8.62	9.32	7.32	5.32	5.32	5.72	3.62	4.82	3.62	4.52	5.22	4.12	5.52	xxxx	sin desviaciones
-4	2.42	3.92	6.02	7.62	8.32	6.32	4.32	4.32	4.72	2.62	3.82	2.62	3.52	4.22	3.12	4.52	xxxx	sin desviaciones
-5	1.42	2.92	5.02	6.62	7.32	5.32	3.32	3.32	3.72	1.62	2.82	1.62	2.52	3.22	2.12	3.52	xxxx	sin desviaciones
-6	0.42	1.92	4.02	5.62	6.32	4.32	2.32	2.32	2.72	0.62	1.82	0.62	1.52	2.22	1.12	2.52	xxxx	sin desviaciones
-7	-0.58	0.92	3.02	4.62	5.32	3.32	1.32	1.32	1.72	0.38	0.82	0.38	0.52	1.22	0.12	1.52	xxxx	5.2
-8	-1.58	0.08	2.02	3.62	4.32	2.32	0.32	0.32	0.72	-1.38	0.18	-1.38	0.48	0.22	0.88	0.52	xxxx	9.1
-9	-2.58	1.08	1.02	2.62	3.32	1.32	0.68	-0.68	0.28	-2.38	1.18	-2.38	1.48	0.78	1.88	0.48	xxxx	12.2
-10	-3.58	2.08	0.02	1.62	2.32	0.32	1.68	-1.68	1.28	-3.38	2.18	-3.38	2.48	1.78	2.88	1.48	xxxx	13.2
-11	-4.58	3.08	0.98	0.62	1.32	0.68	2.68	-2.68	2.28	-4.38	3.18	-4.38	3.48	2.78	3.88	2.48	xxxx	14.5
-12	-5.58	4.08	1.98	0.38	0.32	1.68	3.68	-3.68	3.28	-5.38	4.18	-5.38	4.48	3.78	4.88	3.48	xxxx	15.5
-13	-6.58	5.08	2.98	1.38	0.68	2.68	4.68	-4.68	4.28	-6.38	5.18	-6.38	5.48	4.78	5.88	4.48	xxxx	16.8
-14	-	-	-	-	-	-	-	-5.68	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	7.58	6.08	3.98	2.38	1.68	3.68	5.68		5.28	7.38	6.18	7.38	6.48	5.78	6.88	5.48		17.8
-15	- 8.58	- 7.08	- 4.98	- 3.38	- 2.68	- 4.68	- 6.68	- 6.68	- 6.28	- 8.38	- 7.18	- 8.38	- 7.48	- 6.78	- 7.88	- 6.48	xxxx	18.8
-16	- 9.58	- 8.08	- 5.98	- 4.38	- 3.68	- 5.68	- 7.68	- 7.68	- 7.28	- 9.38	- 8.18	- 9.38	- 8.48	- 7.78	- 8.88	- 7.48	xxxx	19.8
-17	- 10.58	- 9.08	- 6.98	- 5.38	- 4.68	- 6.68	- 8.68	- 8.68	- 8.28	- 10.38	- 9.18	- 10.38	- 9.48	- 8.78	- 9.88	- 8.48	xxxx	20.8
-18	- 11.58	- 10.08	- 7.98	- 6.38	- 5.68	- 7.68	- 9.68	- 9.68	- 9.28	- 11.38	- 10.18	- 11.38	- 10.48	- 9.78	- 10.88	- 9.48	xxxx	21.8
-19	- 12.58	- 11.08	- 8.98	- 7.38	- 6.68	- 8.68	- 10.68	- 10.68	- 10.28	- 12.38	- 11.18	- 12.38	- 11.48	- 10.78	- 11.88	- 10.48	xxxx	22.8
-20	- 13.58	- 12.08	- 9.98	- 8.38	- 7.68	- 9.68	- 11.68	- 11.68	- 11.28	- 13.38	- 12.18	- 13.38	- 12.48	- 11.78	- 12.88	- 11.48	xxxx	23.8
-21	- 14.58	- 13.08	- 10.98	- 9.38	- 8.68	- 10.68	- 12.68	- 12.68	- 12.28	- 14.38	- 13.18	- 14.38	- 13.48	- 12.78	- 13.88	- 12.48	xxxx	24.8
-22	- 15.58	- 14.08	- 11.98	- 10.38	- 9.68	- 11.68	- 13.68	- 13.68	- 13.28	- 15.38	- 14.18	- 15.38	- 14.48	- 13.78	- 14.88	- 13.48	xxxx	25.8
-23	- 16.58	- 15.08	- 12.98	- 11.38	- 10.68	- 12.68	- 14.68	- 14.68	- 14.28	- 16.38	- 15.18	- 16.38	- 15.48	- 14.78	- 15.88	- 14.48	xxxx	26.8
-24	- 17.58	- 16.08	- 13.98	- 12.38	- 11.68	- 13.68	- 15.68	- 15.68	- 15.28	- 17.38	- 16.18	- 17.38	- 16.48	- 15.78	- 16.88	- 15.48	xxxx	27.8
-25	- 18.58	- 17.08	- 14.98	- 13.38	- 12.68	- 14.68	- 16.68	- 16.68	- 16.28	- 18.38	- 17.18	- 18.38	- 17.48	- 16.78	- 17.88	- 16.48	xxxx	28.8
-26	- 19.58	- 18.08	- 15.98	- 14.38	- 13.68	- 15.68	- 17.68	- 17.68	- 17.28	- 19.38	- 18.18	- 19.38	- 18.48	- 17.78	- 18.88	- 17.48	xxxx	29.8
-27	- 20.58	- 19.08	- 16.98	- 15.38	- 14.68	- 16.68	- 18.68	- 18.68	- 18.28	- 20.38	- 19.18	- 20.38	- 19.48	- 18.78	- 19.88	- 18.48	xxxx	30.8
-28	- 21.58	- 20.08	- 17.98	- 16.38	- 15.68	- 17.68	- 19.68	- 19.68	- 19.28	- 21.38	- 20.18	- 21.38	- 20.48	- 19.78	- 20.88	- 19.48	xxxx	31.8

L'nw=48
dB

Tabla 71. L'nw de Bravo 3_2_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 3 3 n	55.6	54.1	52.0	50.4	49.7	51.7	52.7	51.7	50.3	51.4	49.2	47.4	43.5	39.8	37.9	33.5	31.1	
0	6.42	7.92	10.02	11.62	12.32	10.32	8.32	8.32	8.72	6.62	7.82	6.62	7.52	8.22	7.12	8.52	xxxx	sin desviaciones
-1	5.42	6.92	9.02	10.62	11.32	9.32	7.32	7.32	7.72	5.62	6.82	5.62	6.52	7.22	6.12	7.52	xxxx	sin desviaciones
-2	4.42	5.92	8.02	9.62	10.32	8.32	6.32	6.32	6.72	4.62	5.82	4.62	5.52	6.22	5.12	6.52	xxxx	sin desviaciones
-3	3.42	4.92	7.02	8.62	9.32	7.32	5.32	5.32	5.72	3.62	4.82	3.62	4.52	5.22	4.12	5.52	xxxx	sin desviaciones
-4	2.42	3.92	6.02	7.62	8.32	6.32	4.32	4.32	4.72	2.62	3.82	2.62	3.52	4.22	3.12	4.52	xxxx	sin desviaciones
-5	1.42	2.92	5.02	6.62	7.32	5.32	3.32	3.32	3.72	1.62	2.82	1.62	2.52	3.22	2.12	3.52	xxxx	sin desviaciones
-6	0.42	1.92	4.02	5.62	6.32	4.32	2.32	2.32	2.72	0.62	1.82	0.62	1.52	2.22	1.12	2.52	xxxx	sin desviaciones
-7	-0.58	0.92	3.02	4.62	5.32	3.32	1.32	1.32	1.72	0.38	0.82	0.38	0.52	1.22	0.12	1.52	xxxx	5.2
-8	-1.58	0.08	2.02	3.62	4.32	2.32	0.32	0.32	0.72	-1.38	0.18	-1.38	0.48	0.22	0.88	0.52	xxxx	9.1
-9	-2.58	1.08	1.02	2.62	3.32	1.32	0.68	-0.68	0.28	-2.38	1.18	-2.38	1.48	0.78	1.88	0.48	xxxx	12.2
-10	-3.58	2.08	0.02	1.62	2.32	0.32	1.68	-1.68	1.28	-3.38	2.18	-3.38	2.48	1.78	2.88	1.48	xxxx	13.2
-11	-4.58	3.08	0.98	0.62	1.32	0.68	2.68	-2.68	2.28	-4.38	3.18	-4.38	3.48	2.78	3.88	2.48	xxxx	14.5
-12	-5.58	4.08	1.98	0.38	0.32	1.68	3.68	-3.68	3.28	-5.38	4.18	-5.38	4.48	3.78	4.88	3.48	xxxx	15.7
-13	-6.58	5.08	2.98	1.38	0.68	2.68	4.68	-4.68	4.28	-6.38	5.18	-6.38	5.48	4.78	5.88	4.48	xxxx	16.8
-14	-	-	-	-	-	-	-	-5.68	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	7.58	6.08	3.98	2.38	1.68	3.68	5.68		5.28	7.38	6.18	7.38	6.48	5.78	6.88	5.48		17.8
-15	- 8.58	- 7.08	- 4.98	- 3.38	- 2.68	- 4.68	- 6.68	- 6.68	- 6.28	- 8.38	- 7.18	- 8.38	- 7.48	- 6.78	- 7.88	- 6.48	xxxx	18.8
-16	- 9.58	- 8.08	- 5.98	- 4.38	- 3.68	- 5.68	- 7.68	- 7.68	- 7.28	- 9.38	- 8.18	- 9.38	- 8.48	- 7.78	- 8.88	- 7.48	xxxx	19.8
-17	- 10.58	- 9.08	- 6.98	- 5.38	- 4.68	- 6.68	- 8.68	- 8.68	- 8.28	- 10.38	- 9.18	- 10.38	- 9.48	- 8.78	- 9.88	- 8.48	xxxx	20.8
-18	- 11.58	- 10.08	- 7.98	- 6.38	- 5.68	- 7.68	- 9.68	- 9.68	- 9.28	- 11.38	- 10.18	- 11.38	- 10.48	- 9.78	- 10.88	- 9.48	xxxx	21.8
-19	- 12.58	- 11.08	- 8.98	- 7.38	- 6.68	- 8.68	- 10.68	- 10.68	- 10.28	- 12.38	- 11.18	- 12.38	- 11.48	- 10.78	- 11.88	- 10.48	xxxx	22.8
-20	- 13.58	- 12.08	- 9.98	- 8.38	- 7.68	- 9.68	- 11.68	- 11.68	- 11.28	- 13.38	- 12.18	- 13.38	- 12.48	- 11.78	- 12.88	- 11.48	xxxx	23.8
-21	- 14.58	- 13.08	- 10.98	- 9.38	- 8.68	- 10.68	- 12.68	- 12.68	- 12.28	- 14.38	- 13.18	- 14.38	- 13.48	- 12.78	- 13.88	- 12.48	xxxx	24.8
-22	- 15.58	- 14.08	- 11.98	- 10.38	- 9.68	- 11.68	- 13.68	- 13.68	- 13.28	- 15.38	- 14.18	- 15.38	- 14.48	- 13.78	- 14.88	- 13.48	xxxx	25.8
-23	- 16.58	- 15.08	- 12.98	- 11.38	- 10.68	- 12.68	- 14.68	- 14.68	- 14.28	- 16.38	- 15.18	- 16.38	- 15.48	- 14.78	- 15.88	- 14.48	xxxx	26.8
-24	- 17.58	- 16.08	- 13.98	- 12.38	- 11.68	- 13.68	- 15.68	- 15.68	- 15.28	- 17.38	- 16.18	- 17.38	- 16.48	- 15.78	- 16.88	- 15.48	xxxx	27.8
-25	- 18.58	- 17.08	- 14.98	- 13.38	- 12.68	- 14.68	- 16.68	- 16.68	- 16.28	- 18.38	- 17.18	- 18.38	- 17.48	- 16.78	- 17.88	- 16.48	xxxx	28.8
-26	- 19.58	- 18.08	- 15.98	- 14.38	- 13.68	- 15.68	- 17.68	- 17.68	- 17.28	- 19.38	- 18.18	- 19.38	- 18.48	- 17.78	- 18.88	- 17.48	xxxx	29.8
-27	- 20.58	- 19.08	- 16.98	- 15.38	- 14.68	- 16.68	- 18.68	- 18.68	- 18.28	- 20.38	- 19.18	- 20.38	- 19.48	- 18.78	- 19.88	- 18.48	xxxx	30.8
-28	- 21.58	- 20.08	- 17.98	- 16.38	- 15.68	- 17.68	- 19.68	- 19.68	- 19.28	- 21.38	- 20.18	- 21.38	- 20.48	- 19.78	- 20.88	- 19.48	xxxx	31.8
								L'nw=48 dB										

L'nw=48
dB

Tabla 72. L'nw de Bravo 3_3_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	50	50	50	50	49	48	47	46	45	42	39	36	33	30		
Bravo 3 4 n	52.6	51.5	50.7	51.9	48.2	49.9	52.3	52.4	51.2	51.9	50.3	49.2	44.8	40.4	38.6	37.1	37.9	
0	9.36	10.52	11.32	10.12	13.82	12.12	8.72	7.62	7.82	6.12	6.72	4.82	6.22	7.62	6.42	4.92	xxxx	sin desviaciones
-1	8.36	9.52	10.32	9.12	12.82	11.12	7.72	6.62	6.82	5.12	5.72	3.82	5.22	6.62	5.42	3.92	xxxx	sin desviaciones
-2	7.36	8.52	9.32	8.12	11.82	10.12	6.72	5.62	5.82	4.12	4.72	2.82	4.22	5.62	4.42	2.92	xxxx	sin desviaciones
-3	6.36	7.52	8.32	7.12	10.82	9.12	5.72	4.62	4.82	3.12	3.72	1.82	3.22	4.62	3.42	1.92	xxxx	sin desviaciones
-4	5.36	6.52	7.32	6.12	9.82	8.12	4.72	3.62	3.82	2.12	2.72	0.82	2.22	3.62	2.42	0.92	xxxx	sin desviaciones
-5	4.36	5.52	6.32	5.12	8.82	7.12	3.72	2.62	2.82	1.12	1.72	0.18	1.22	2.62	1.42	0.08	xxxx	3.1
-6	3.36	4.52	5.32	4.12	7.82	6.12	2.72	1.62	1.82	0.12	0.72	1.18	0.22	1.62	0.42	1.08	xxxx	4.1
-7	2.36	3.52	4.32	3.12	6.82	5.12	1.72	0.62	0.82	0.88	0.28	2.18	0.78	0.62	0.58	2.08	xxxx	7.4
-8	1.36	2.52	3.32	2.12	5.82	4.12	0.72	- 0.38	0.18	1.88	1.28	3.18	1.78	0.38	1.58	3.08	xxxx	9.6
-9	0.36	1.52	2.32	1.12	4.82	3.12	0.28	- 1.38	1.18	2.88	2.28	4.18	2.78	1.38	2.58	4.08	xxxx	12.5
-10	0.64	0.52	1.32	0.12	3.82	2.12	1.28	- 2.38	2.18	3.88	3.28	5.18	3.78	2.38	3.58	5.08	xxxx	13.7
-11	1.64	0.48	0.32	0.88	2.82	1.12	2.28	- 3.38	3.18	4.88	4.28	6.18	4.78	3.38	4.58	6.08	xxxx	14.8
-12	2.64	1.48	0.68	1.88	1.82	0.12	3.28	- 4.38	4.18	5.88	5.28	7.18	5.78	4.38	5.58	7.08	xxxx	15.5
-13	3.64	2.48	1.68	2.88	0.82	0.88	4.28	- 5.38	5.18	6.88	6.28	8.18	6.78	5.38	6.58	8.08	xxxx	17.3

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	4.64	-	3.48	-	2.68	-	3.88	-	0.18	-	1.88	-	5.28	-	6.38	-	6.18	-	7.88	-	7.28	-	9.18	-	7.78	-	6.38	-	7.58	-	9.08	xxxx	18.3
-15	-	5.64	-	4.48	-	3.68	-	4.88	-	1.18	-	2.88	-	6.28	-	7.38	-	7.18	-	8.88	-	8.28	-	10.18	-	8.78	-	7.38	-	8.58	-	10.08	xxxx	19.3
-16	-	6.64	-	5.48	-	4.68	-	5.88	-	2.18	-	3.88	-	7.28	-	8.38	-	8.18	-	9.88	-	9.28	-	11.18	-	9.78	-	8.38	-	9.58	-	11.08	xxxx	20.3
-17	-	7.64	-	6.48	-	5.68	-	6.88	-	3.18	-	4.88	-	8.28	-	9.38	-	9.18	-	10.88	-	10.28	-	12.18	-	10.78	-	9.38	-	10.58	-	12.08	xxxx	21.3
-18	-	8.64	-	7.48	-	6.68	-	7.88	-	4.18	-	5.88	-	9.28	-	10.38	-	10.18	-	11.88	-	11.28	-	13.18	-	11.78	-	10.38	-	11.58	-	13.08	xxxx	22.3
-19	-	9.64	-	8.48	-	7.68	-	8.88	-	5.18	-	6.88	-	10.28	-	11.38	-	11.18	-	12.88	-	12.28	-	14.18	-	12.78	-	11.38	-	12.58	-	14.08	xxxx	23.3
-20	-	10.64	-	9.48	-	8.68	-	9.88	-	6.18	-	7.88	-	11.28	-	12.38	-	12.18	-	13.88	-	13.28	-	15.18	-	13.78	-	12.38	-	13.58	-	15.08	xxxx	24.3
-21	-	11.64	-	10.48	-	9.68	-	10.88	-	7.18	-	8.88	-	12.28	-	13.38	-	13.18	-	14.88	-	14.28	-	16.18	-	14.78	-	13.38	-	14.58	-	16.08	xxxx	25.3
-22	-	12.64	-	11.48	-	10.68	-	11.88	-	8.18	-	9.88	-	13.28	-	14.38	-	14.18	-	15.88	-	15.28	-	17.18	-	15.78	-	14.38	-	15.58	-	17.08	xxxx	26.3
-23	-	13.64	-	12.48	-	11.68	-	12.88	-	9.18	-	10.88	-	14.28	-	15.38	-	15.18	-	16.88	-	16.28	-	18.18	-	16.78	-	15.38	-	16.58	-	18.08	xxxx	27.3
-24	-	14.64	-	13.48	-	12.68	-	13.88	-	10.18	-	11.88	-	15.28	-	16.38	-	16.18	-	17.88	-	17.28	-	19.18	-	17.78	-	16.38	-	17.58	-	19.08	xxxx	28.3
-25	-	15.64	-	14.48	-	13.68	-	14.88	-	11.18	-	12.88	-	16.28	-	17.38	-	17.18	-	18.88	-	18.28	-	20.18	-	18.78	-	17.38	-	18.58	-	20.08	xxxx	29.3
-26	-	16.64	-	15.48	-	14.68	-	15.88	-	12.18	-	13.88	-	17.28	-	18.38	-	18.18	-	19.88	-	19.28	-	21.18	-	19.78	-	18.38	-	19.58	-	21.08	xxxx	30.3
-27	-	17.64	-	16.48	-	15.68	-	16.88	-	13.18	-	14.88	-	18.28	-	19.38	-	19.18	-	20.88	-	20.28	-	22.18	-	20.78	-	19.38	-	20.58	-	22.08	xxxx	31.3
-28	-	18.64	-	17.48	-	16.68	-	17.88	-	14.18	-	15.88	-	19.28	-	20.38	-	20.18	-	21.88	-	21.28	-	23.18	-	21.78	-	20.38	-	21.58	-	23.08	xxxx	32.3

L'nw=48
dB

Tabla 73. L'nw de Bravo 3_4_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	49	49	49	49	49	49	48	47	46	45	44	41	38	35	32	29		
Bravo 3 5 n	50.6	51.5	52.5	50.7	47.3	49.1	51.6	50.6	49.9	50.7	48.1	45.9	40.0	34.7	28.3	23.5	19.9	
0	11.36	10.52	9.52	11.32	14.72	12.92	9.42	9.42	9.12	7.32	8.92	8.12	11.02	13.32	16.72	18.52	xxxx	sin desviaciones
-1	10.36	9.52	8.52	10.32	13.72	11.92	8.42	8.42	8.12	6.32	7.92	7.12	10.02	12.32	15.72	17.52	xxxx	sin desviaciones
-2	9.36	8.52	7.52	9.32	12.72	10.92	7.42	7.42	7.12	5.32	6.92	6.12	9.02	11.32	14.72	16.52	xxxx	sin desviaciones
-3	8.36	7.52	6.52	8.32	11.72	9.92	6.42	6.42	6.12	4.32	5.92	5.12	8.02	10.32	13.72	15.52	xxxx	sin desviaciones
-4	7.36	6.52	5.52	7.32	10.72	8.92	5.42	5.42	5.12	3.32	4.92	4.12	7.02	9.32	12.72	14.52	xxxx	sin desviaciones
-5	6.36	5.52	4.52	6.32	9.72	7.92	4.42	4.42	4.12	2.32	3.92	3.12	6.02	8.32	11.72	13.52	xxxx	sin desviaciones
-6	5.36	4.52	3.52	5.32	8.72	6.92	3.42	3.42	3.12	1.32	2.92	2.12	5.02	7.32	10.72	12.52	xxxx	sin desviaciones
-7	4.36	3.52	2.52	4.32	7.72	5.92	2.42	2.42	2.12	0.32	1.92	1.12	4.02	6.32	9.72	11.52	xxxx	sin desviaciones
-8	3.36	2.52	1.52	3.32	6.72	4.92	1.42	1.42	1.12	0.68	0.92	0.12	3.02	5.32	8.72	10.52	xxxx	0.7
-9	2.36	1.52	0.52	2.32	5.72	3.92	0.42	0.42	0.12	1.68	0.08	0.88	2.02	4.32	7.72	9.52	xxxx	6.7
-10	1.36	0.52	0.48	1.32	4.72	2.92	0.58	0.58	0.88	2.68	1.08	1.88	1.02	3.32	6.72	8.52	xxxx	9.5
-11	0.36	0.48	1.48	0.32	3.72	1.92	1.58	1.58	1.88	3.68	2.08	2.88	0.02	2.32	5.72	7.52	xxxx	10.6
-12	0.64	1.48	2.48	0.68	2.72	0.92	2.58	2.58	2.88	4.68	3.08	3.88	0.98	1.32	4.72	6.52	xxxx	12.9
-13	1.64	2.48	3.48	1.68	1.72	0.08	3.58	3.58	3.88	5.68	4.08	4.88	1.98	0.32	3.72	5.52	xxxx	14.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	2.64	-	3.48	-	4.48	-	2.68	0.72	-	1.08	-	4.58	-	4.58	-	4.88	-	6.68	-	5.08	-	5.88	-	2.98	-	0.68	2.72	4.52	xxxx	15.4
-15	-	3.64	-	4.48	-	5.48	-	3.68	0.28	-	2.08	-	5.58	-	5.58	-	5.88	-	7.68	-	6.08	-	6.88	-	3.98	-	1.68	1.72	3.52	xxxx	16.4
-16	-	4.64	-	5.48	-	6.48	-	4.68	1.28	-	3.08	-	6.58	-	6.58	-	6.88	-	8.68	-	7.08	-	7.88	-	4.98	-	2.68	0.72	2.52	xxxx	17.4
-17	-	5.64	-	6.48	-	7.48	-	5.68	2.28	-	4.08	-	7.58	-	7.58	-	7.88	-	9.68	-	8.08	-	8.88	-	5.98	-	3.68	0.28	1.52	xxxx	18.5
-18	-	6.64	-	7.48	-	8.48	-	6.68	3.28	-	5.08	-	8.58	-	8.58	-	8.88	-	10.68	-	9.08	-	9.88	-	6.98	-	4.68	1.28	0.52	xxxx	19.5
-19	-	7.64	-	8.48	-	9.48	-	7.68	4.28	-	6.08	-	9.58	-	9.58	-	9.88	-	11.68	-	10.08	-	10.88	-	7.98	-	5.68	2.28	0.48	xxxx	20.5
-20	-	8.64	-	9.48	-	10.48	-	8.68	5.28	-	7.08	-	10.58	-	10.58	-	10.88	-	12.68	-	11.08	-	11.88	-	8.98	-	6.68	3.28	1.48	xxxx	21.5
-21	-	9.64	-	10.48	-	11.48	-	9.68	6.28	-	8.08	-	11.58	-	11.58	-	11.88	-	13.68	-	12.08	-	12.88	-	9.98	-	7.68	4.28	2.48	xxxx	22.5
-22	-	10.64	-	11.48	-	12.48	-	10.68	7.28	-	9.08	-	12.58	-	12.58	-	12.88	-	14.68	-	13.08	-	13.88	-	10.98	-	8.68	5.28	3.48	xxxx	23.5
-23	-	11.64	-	12.48	-	13.48	-	11.68	8.28	-	10.08	-	13.58	-	13.58	-	13.88	-	15.68	-	14.08	-	14.88	-	11.98	-	9.68	6.28	4.48	xxxx	24.5
-24	-	12.64	-	13.48	-	14.48	-	12.68	9.28	-	11.08	-	14.58	-	14.58	-	14.88	-	16.68	-	15.08	-	15.88	-	12.98	-	10.68	7.28	5.48	xxxx	25.5
-25	-	13.64	-	14.48	-	15.48	-	13.68	10.28	-	12.08	-	15.58	-	15.58	-	15.88	-	17.68	-	16.08	-	16.88	-	13.98	-	11.68	8.28	6.48	xxxx	26.5
-26	-	14.64	-	15.48	-	16.48	-	14.68	11.28	-	13.08	-	16.58	-	16.58	-	16.88	-	18.68	-	17.08	-	17.88	-	14.98	-	12.68	9.28	7.48	xxxx	27.5
-27	-	15.64	-	16.48	-	17.48	-	15.68	12.28	-	14.08	-	17.58	-	17.58	-	17.88	-	19.68	-	18.08	-	18.88	-	15.98	-	13.68	10.28	8.48	xxxx	28.5
-28	-	16.64	-	17.48	-	18.48	-	16.68	13.28	-	15.08	-	18.58	-	18.58	-	18.88	-	20.68	-	19.08	-	19.88	-	16.98	-	14.68	11.28	9.48	xxxx	29.5

L'nw=48
dB

Tabla 74. L'nw de Bravo 3_5_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	49	49	49	49	49	49	48	47	46	45	44	41	38	35	32	29		
Bravo_3_6_n	50.6	51.5	52.5	50.7	47.3	49.1	51.6	50.6	49.9	50.7	48.1	45.9	40.0	34.7	28.3	23.5	19.9	
0	11.36	10.52	9.52	11.32	14.72	12.92	9.42	9.42	9.12	7.32	8.92	8.12	11.02	13.32	16.72	18.52	xxxx	sin desviaciones
-1	10.36	9.52	8.52	10.32	13.72	11.92	8.42	8.42	8.12	6.32	7.92	7.12	10.02	12.32	15.72	17.52	xxxx	sin desviaciones
-2	9.36	8.52	7.52	9.32	12.72	10.92	7.42	7.42	7.12	5.32	6.92	6.12	9.02	11.32	14.72	16.52	xxxx	sin desviaciones
-3	8.36	7.52	6.52	8.32	11.72	9.92	6.42	6.42	6.12	4.32	5.92	5.12	8.02	10.32	13.72	15.52	xxxx	sin desviaciones
-4	7.36	6.52	5.52	7.32	10.72	8.92	5.42	5.42	5.12	3.32	4.92	4.12	7.02	9.32	12.72	14.52	xxxx	sin desviaciones
-5	6.36	5.52	4.52	6.32	9.72	7.92	4.42	4.42	4.12	2.32	3.92	3.12	6.02	8.32	11.72	13.52	xxxx	sin desviaciones
-6	5.36	4.52	3.52	5.32	8.72	6.92	3.42	3.42	3.12	1.32	2.92	2.12	5.02	7.32	10.72	12.52	xxxx	sin desviaciones
-7	4.36	3.52	2.52	4.32	7.72	5.92	2.42	2.42	2.12	0.32	1.92	1.12	4.02	6.32	9.72	11.52	xxxx	sin desviaciones
-8	3.36	2.52	1.52	3.32	6.72	4.92	1.42	1.42	1.12	0.68	0.92	0.12	3.02	5.32	8.72	10.52	xxxx	0.7
-9	2.36	1.52	0.52	2.32	5.72	3.92	0.42	0.42	0.12	1.68	0.08	0.88	2.02	4.32	7.72	9.52	xxxx	6.7
-10	1.36	0.52	0.48	1.32	4.72	2.92	0.58	0.58	0.88	2.68	1.08	1.88	1.02	3.32	6.72	8.52	xxxx	9.5
-11	0.36	0.48	1.48	0.32	3.72	1.92	1.58	1.58	1.88	3.68	2.08	2.88	0.02	2.32	5.72	7.52	xxxx	10.6
-12	0.64	1.48	2.48	0.68	2.72	0.92	2.58	2.58	2.88	4.68	3.08	3.88	0.98	1.32	4.72	6.52	xxxx	12.9
-13	1.64	2.48	3.48	1.68	1.72	0.08	3.58	3.58	3.88	5.68	4.08	4.88	1.98	0.32	3.72	5.52	xxxx	14.2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	2.64	-	3.48	-	4.48	-	2.68	0.72	-	1.08	-	4.58	-	4.58	-	4.88	-	6.68	-	5.08	-	5.88	-	2.98	-	0.68	2.72	4.52	xxxx	15.4
-15	-	3.64	-	4.48	-	5.48	-	3.68	0.28	-	2.08	-	5.58	-	5.58	-	5.88	-	7.68	-	6.08	-	6.88	-	3.98	-	1.68	1.72	3.52	xxxx	16.4
-16	-	4.64	-	5.48	-	6.48	-	4.68	1.28	-	3.08	-	6.58	-	6.58	-	6.88	-	8.68	-	7.08	-	7.88	-	4.98	-	2.68	0.72	2.52	xxxx	17.4
-17	-	5.64	-	6.48	-	7.48	-	5.68	2.28	-	4.08	-	7.58	-	7.58	-	7.88	-	9.68	-	8.08	-	8.88	-	5.98	-	3.68	0.28	1.52	xxxx	18.5
-18	-	6.64	-	7.48	-	8.48	-	6.68	3.28	-	5.08	-	8.58	-	8.58	-	8.88	-	10.68	-	9.08	-	9.88	-	6.98	-	4.68	1.28	0.52	xxxx	19.5
-19	-	7.64	-	8.48	-	9.48	-	7.68	4.28	-	6.08	-	9.58	-	9.58	-	9.88	-	11.68	-	10.08	-	10.88	-	7.98	-	5.68	2.28	0.48	xxxx	20.5
-20	-	8.64	-	9.48	-	10.48	-	8.68	5.28	-	7.08	-	10.58	-	10.58	-	10.88	-	12.68	-	11.08	-	11.88	-	8.98	-	6.68	3.28	1.48	xxxx	21.5
-21	-	9.64	-	10.48	-	11.48	-	9.68	6.28	-	8.08	-	11.58	-	11.58	-	11.88	-	13.68	-	12.08	-	12.88	-	9.98	-	7.68	4.28	2.48	xxxx	22.5
-22	-	10.64	-	11.48	-	12.48	-	10.68	7.28	-	9.08	-	12.58	-	12.58	-	12.88	-	14.68	-	13.08	-	13.88	-	10.98	-	8.68	5.28	3.48	xxxx	23.5
-23	-	11.64	-	12.48	-	13.48	-	11.68	8.28	-	10.08	-	13.58	-	13.58	-	13.88	-	15.68	-	14.08	-	14.88	-	11.98	-	9.68	6.28	4.48	xxxx	24.5
-24	-	12.64	-	13.48	-	14.48	-	12.68	9.28	-	11.08	-	14.58	-	14.58	-	14.88	-	16.68	-	15.08	-	15.88	-	12.98	-	10.68	7.28	5.48	xxxx	25.5
-25	-	13.64	-	14.48	-	15.48	-	13.68	10.28	-	12.08	-	15.58	-	15.58	-	15.88	-	17.68	-	16.08	-	16.88	-	13.98	-	11.68	8.28	6.48	xxxx	26.5
-26	-	14.64	-	15.48	-	16.48	-	14.68	11.28	-	13.08	-	16.58	-	16.58	-	16.88	-	18.68	-	17.08	-	17.88	-	14.98	-	12.68	9.28	7.48	xxxx	27.5
-27	-	15.64	-	16.48	-	17.48	-	15.68	12.28	-	14.08	-	17.58	-	17.58	-	17.88	-	19.68	-	18.08	-	18.88	-	15.98	-	13.68	10.28	8.48	xxxx	28.5
-28	-	16.64	-	17.48	-	18.48	-	16.68	13.28	-	15.08	-	18.58	-	18.58	-	18.88	-	20.68	-	19.08	-	19.88	-	16.98	-	14.68	11.28	9.48	xxxx	29.5

L'nw=47
dB

Tabla 75. L'nw de Bravo 3_6_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo 3 7 n	52.1	51.8	51.5	50.7	48.0	49.5	52.5	51.6	50.5	51.3	48.8	47.7	42.7	38.2	36.4	33.2	32.1	
0	9.86	10.22	10.52	11.32	14.02	12.52	8.52	8.42	8.52	6.72	8.22	6.32	8.32	9.82	8.62	8.82	xxxx	sin desviaciones
-1	8.86	9.22	9.52	10.32	13.02	11.52	7.52	7.42	7.52	5.72	7.22	5.32	7.32	8.82	7.62	7.82	xxxx	sin desviaciones
-2	7.86	8.22	8.52	9.32	12.02	10.52	6.52	6.42	6.52	4.72	6.22	4.32	6.32	7.82	6.62	6.82	xxxx	sin desviaciones
-3	6.86	7.22	7.52	8.32	11.02	9.52	5.52	5.42	5.52	3.72	5.22	3.32	5.32	6.82	5.62	5.82	xxxx	sin desviaciones
-4	5.86	6.22	6.52	7.32	10.02	8.52	4.52	4.42	4.52	2.72	4.22	2.32	4.32	5.82	4.62	4.82	xxxx	sin desviaciones
-5	4.86	5.22	5.52	6.32	9.02	7.52	3.52	3.42	3.52	1.72	3.22	1.32	3.32	4.82	3.62	3.82	xxxx	sin desviaciones
-6	3.86	4.22	4.52	5.32	8.02	6.52	2.52	2.42	2.52	0.72	2.22	0.32	2.32	3.82	2.62	2.82	xxxx	sin desviaciones
-7	2.86	3.22	3.52	4.32	7.02	5.52	1.52	1.42	1.52	- 0.28	1.22	- 0.68	1.32	2.82	1.62	1.82	xxxx	0.7
-8	1.86	2.22	2.52	3.32	6.02	4.52	0.52	0.42	0.52	- 1.28	0.22	- 1.68	0.32	1.82	0.62	0.82	xxxx	4.5
-9	0.86	1.22	1.52	2.32	5.02	3.52	- 0.48	- 0.58	- 0.48	- 2.28	0.78	- 2.68	0.68	0.82	- 0.38	- 0.18	xxxx	10.6
-10	- 0.14	0.22	0.52	1.32	4.02	2.52	- 1.48	- 1.58	- 1.48	- 3.28	1.78	- 3.68	1.68	0.18	- 1.38	- 1.18	xxxx	11.5
-11	- 1.14	- 0.78	- 0.48	0.32	3.02	1.52	- 2.48	- 2.58	- 2.48	- 4.28	2.78	- 4.68	2.68	1.18	- 2.38	- 2.18	xxxx	13.6
-12	- 2.14	- 1.78	- 1.48	0.68	2.02	0.52	- 3.48	- 3.58	- 3.48	- 5.28	3.78	- 5.68	3.68	2.18	- 3.38	- 3.18	xxxx	14.8
-13	- 3.14	- 2.78	- 2.48	1.68	1.02	0.48	- 4.48	- 4.58	- 4.48	- 6.28	4.78	- 6.68	4.68	3.18	- 4.38	- 4.18	xxxx	16.0

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

-14	-	4.14	-	3.78	-	3.48	-	2.68	0.02	-	1.48	-	5.48	-	5.58	-	5.48	-	7.28	-	5.78	-	7.68	-	5.68	-	4.18	-	5.38	-	5.18	xxxx	17.0
-15	-	5.14	-	4.78	-	4.48	-	3.68	0.98	-	2.48	-	6.48	-	6.58	-	6.48	-	8.28	-	6.78	-	8.68	-	6.68	-	5.18	-	6.38	-	6.18	xxxx	18.0
-16	-	6.14	-	5.78	-	5.48	-	4.68	1.98	-	3.48	-	7.48	-	7.58	-	7.48	-	9.28	-	7.78	-	9.68	-	7.68	-	6.18	-	7.38	-	7.18	xxxx	19.0
-17	-	7.14	-	6.78	-	6.48	-	5.68	2.98	-	4.48	-	8.48	-	8.58	-	8.48	-	10.28	-	8.78	-	10.68	-	8.68	-	7.18	-	8.38	-	8.18	xxxx	20.0
-18	-	8.14	-	7.78	-	7.48	-	6.68	3.98	-	5.48	-	9.48	-	9.58	-	9.48	-	11.28	-	9.78	-	11.68	-	9.68	-	8.18	-	9.38	-	9.18	xxxx	21.0
-19	-	9.14	-	8.78	-	8.48	-	7.68	4.98	-	6.48	-	10.48	-	10.58	-	10.48	-	12.28	-	10.78	-	12.68	-	10.68	-	9.18	-	10.38	-	10.18	xxxx	22.0
-20	-	10.14	-	9.78	-	9.48	-	8.68	5.98	-	7.48	-	11.48	-	11.58	-	11.48	-	13.28	-	11.78	-	13.68	-	11.68	-	10.18	-	11.38	-	11.18	xxxx	23.0
-21	-	11.14	-	10.78	-	10.48	-	9.68	6.98	-	8.48	-	12.48	-	12.58	-	12.48	-	14.28	-	12.78	-	14.68	-	12.68	-	11.18	-	12.38	-	12.18	xxxx	24.0
-22	-	12.14	-	11.78	-	11.48	-	10.68	7.98	-	9.48	-	13.48	-	13.58	-	13.48	-	15.28	-	13.78	-	15.68	-	13.68	-	12.18	-	13.38	-	13.18	xxxx	25.0
-23	-	13.14	-	12.78	-	12.48	-	11.68	8.98	-	10.48	-	14.48	-	14.58	-	14.48	-	16.28	-	14.78	-	16.68	-	14.68	-	13.18	-	14.38	-	14.18	xxxx	26.0
-24	-	14.14	-	13.78	-	13.48	-	12.68	9.98	-	11.48	-	15.48	-	15.58	-	15.48	-	17.28	-	15.78	-	17.68	-	15.68	-	14.18	-	15.38	-	15.18	xxxx	27.0
-25	-	15.14	-	14.78	-	14.48	-	13.68	10.98	-	12.48	-	16.48	-	16.58	-	16.48	-	18.28	-	16.78	-	18.68	-	16.68	-	15.18	-	16.38	-	16.18	xxxx	28.0
-26	-	16.14	-	15.78	-	15.48	-	14.68	11.98	-	13.48	-	17.48	-	17.58	-	17.48	-	19.28	-	17.78	-	19.68	-	17.68	-	16.18	-	17.38	-	17.18	xxxx	29.0
-27	-	17.14	-	16.78	-	16.48	-	15.68	12.98	-	14.48	-	18.48	-	18.58	-	18.48	-	20.28	-	18.78	-	20.68	-	18.68	-	17.18	-	18.38	-	18.18	xxxx	30.0
-28	-	18.14	-	17.78	-	17.48	-	16.68	13.98	-	15.48	-	19.48	-	19.58	-	19.48	-	21.28	-	19.78	-	21.68	-	19.68	-	18.18	-	19.38	-	19.18	xxxx	31.0

L'nw=48
dB

Tabla 76. L'nw de Bravo 3_7_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	62	62	62	62	62	62	61	60	59	58	57	54	51	48	45	42	xxxx	
C.R.Banda Final	50	50	51	51	51	51	50	49	48	47	46	43	40	37	34	31		
Bravo 3 8 n	54.1	52.9	52.0	50.9	46.7	50.0	51.2	51.3	51.0	52.3	49.9	48.0	42.2	36.7	30.5	25.8	22.6	
0	7.86	9.12	10.02	11.12	15.32	12.02	9.82	8.72	8.02	5.72	7.12	6.02	8.82	11.32	14.52	16.22	xxxx	sin desviaciones
-1	6.86	8.12	9.02	10.12	14.32	11.02	8.82	7.72	7.02	4.72	6.12	5.02	7.82	10.32	13.52	15.22	xxxx	sin desviaciones
-2	5.86	7.12	8.02	9.12	13.32	10.02	7.82	6.72	6.02	3.72	5.12	4.02	6.82	9.32	12.52	14.22	xxxx	sin desviaciones
-3	4.86	6.12	7.02	8.12	12.32	9.02	6.82	5.72	5.02	2.72	4.12	3.02	5.82	8.32	11.52	13.22	xxxx	sin desviaciones
-4	3.86	5.12	6.02	7.12	11.32	8.02	5.82	4.72	4.02	1.72	3.12	2.02	4.82	7.32	10.52	12.22	xxxx	sin desviaciones
-5	2.86	4.12	5.02	6.12	10.32	7.02	4.82	3.72	3.02	0.72	2.12	1.02	3.82	6.32	9.52	11.22	xxxx	sin desviaciones
-6	1.86	3.12	4.02	5.12	9.32	6.02	3.82	2.72	2.02	0.28	1.12	0.02	2.82	5.32	8.52	10.22	xxxx	0.3
-7	0.86	2.12	3.02	4.12	8.32	5.02	2.82	1.72	1.02	1.28	0.12	0.98	1.82	4.32	7.52	9.22	xxxx	4.1
-8	0.14	1.12	2.02	3.12	7.32	4.02	1.82	0.72	0.02	2.28	0.88	1.98	0.82	3.32	6.52	8.22	xxxx	7.4
-9	1.14	0.12	1.02	2.12	6.32	3.02	0.82	- 0.28	0.98	3.28	1.88	2.98	0.18	2.32	5.52	7.22	xxxx	10.1
-10	2.14	0.88	0.02	1.12	5.32	2.02	0.18	- 1.28	1.98	4.28	2.88	3.98	1.18	1.32	4.52	6.22	xxxx	11.5
-11	3.14	1.88	0.98	0.12	4.32	1.02	1.18	- 2.28	2.98	5.28	3.88	4.98	2.18	0.32	3.52	5.22	xxxx	13.1
-12	4.14	2.88	1.98	0.88	3.32	0.02	2.18	- 3.28	3.98	6.28	4.88	5.98	3.18	0.68	2.52	4.22	xxxx	14.2
-13	5.14	3.88	2.98	1.88	2.32	0.98	3.18	- 4.28	4.98	7.28	5.88	6.98	4.18	1.68	1.52	3.22	xxxx	15.7
-14	-	-	-	-	-	-	-	- 5.28	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	6.14	4.88	3.98	2.88	1.32	1.98	4.18		5.98	8.28	6.88	7.98	5.18	2.68	0.52	2.22		16.7
-15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxxx	17.7
-16	7.14	5.88	4.98	3.88	0.32	2.98	5.18	-	6.28	6.98	9.28	7.88	8.98	6.18	3.68	0.48	1.22	18.8
-17	8.14	6.88	5.98	4.88	0.68	3.98	6.18	-	7.28	7.98	10.28	8.88	9.98	7.18	4.68	1.48	0.22	19.8
-18	9.14	7.88	6.98	5.88	1.68	4.98	7.18	-	8.28	8.98	11.28	9.88	10.98	8.18	5.68	2.48	0.78	20.8
-19	10.14	8.88	7.98	6.88	2.68	5.98	8.18	-	9.28	9.98	12.28	10.88	11.98	9.18	6.68	3.48	1.78	21.8
-20	11.14	9.88	8.98	7.88	3.68	6.98	9.18	-	10.28	10.98	13.28	11.88	12.98	10.18	7.68	4.48	2.78	22.8
-21	12.14	10.88	9.98	8.88	4.68	7.98	10.18	-	11.28	11.98	14.28	12.88	13.98	11.18	8.68	5.48	3.78	23.8
-22	13.14	11.88	10.98	9.88	5.68	8.98	11.18	-	12.28	12.98	15.28	13.88	14.98	12.18	9.68	6.48	4.78	24.8
-23	14.14	12.88	11.98	10.88	6.68	9.98	12.18	-	13.28	13.98	16.28	14.88	15.98	13.18	10.68	7.48	5.78	25.8
-24	15.14	13.88	12.98	11.88	7.68	10.98	13.18	-	14.28	14.98	17.28	15.88	16.98	14.18	11.68	8.48	6.78	26.8
-25	16.14	14.88	13.98	12.88	8.68	11.98	14.18	-	15.28	15.98	18.28	16.88	17.98	15.18	12.68	9.48	7.78	27.8
-26	17.14	15.88	14.98	13.88	9.68	12.98	15.18	-	16.28	16.98	19.28	17.88	18.98	16.18	13.68	10.48	8.78	28.8
-27	18.14	16.88	15.98	14.88	10.68	13.98	16.18	-	17.28	17.98	20.28	18.88	19.98	17.18	14.68	11.48	9.78	29.8
-28	19.14	17.88	16.98	15.88	11.68	14.98	17.18	-	18.28	18.98	21.28	19.88	20.98	18.18	15.68	12.48	10.78	30.8
-29	20.14	18.88	17.98	16.88	12.68	15.98	18.18	-	19.28	19.98	22.28	20.88	21.98	19.18	16.68	13.48	11.78	31.8
-29	21.14	19.88	18.98	17.88	13.68	16.98	19.18	-	20.28	20.98	23.28	21.88	22.98	20.18	17.68	14.48	12.78	xxxx

L'nw=48
dB

Tabla 77. L'nw de Bravo 3_8_n

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.5 Anexo 5. Calculo de Alfa_n revestido para la obtención de AL_w

Cada punto de medida tiene cuatro filas de datos en la parte superior, la primera (rojo) corresponde al espectro de frecuencias ya sea en banda de octava, o de tercio de octava. La segunda corresponde a la banda de referencia en sus valores iniciales (azul), la tercera a los finales (naranja), y la última los valores experimentales en dicho punto (amarillo).

El algoritmo se basa en ir reduciendo decibelio a decibelio la banda de valores iniciales, eso puede verse en la columna de la izquierda (púrpura) que se encuentra numerada, señalando cuantos valores se ha reducido la banda inicial en cada momento.

Cuando los valores se hacen negativos (gris), es decir la banda de referencia corta a los datos experimentales, se empieza a contabilizar la suma de los mismos, quedando reflejado en la columna de la izquierda (verde), llamándose a esto “desviaciones desfavorables”. Dichas desviaciones deben ser “máximas” pero no mayores de 32 dB.

Para saber el punto de corte, se mira cuando la suma de decibelios se estabiliza, es decir, cuando al bajar la banda de referencia 1 dB la suma aumenta en un decibelio, y se toma como punto de corte el valor anterior a este, esto queda reflejado por una fila de color rosa que determina el valor de $L'_{nT, w}$ el cual se encuentra en una celda en la parte inferior de cada tabla de datos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	125	250	500	1000	2000	4000	
C.R Banda inicial	67	69	70.5	72	72		
C.R Banda final	60.00	62.00	63.50	65.00	65.00		
Alfa_1_1_n	62.47	65.67	68.77	67.67	65.47	68.41	
0	4.5	3.3	1.7	4.3	6.5	xxxx	sin desviaciones
-1	3.5	2.3	0.7	3.3	5.5	xxxx	sin desviaciones
-2	2.5	1.3	- 0.3	2.3	4.5	xxxx	0.3
-3	1.5	0.3	- 1.3	1.3	3.5	xxxx	1.3
-4	0.5	- 0.7	- 2.3	0.3	2.5	xxxx	4.6
-5	- 0.5	- 1.7	- 3.3	- 0.7	1.5	xxxx	8.0
-6	- 1.5	- 2.7	- 4.3	- 1.7	0.5	xxxx	8.7
-7	- 2.5	- 3.7	- 5.3	- 2.7	- 0.5	xxxx	9.6
L'nw= 59 dB							

Tabla 78. L'nw de Alfa_1_1_n revestido

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	67	67.5	68	68.5	69	69.5	70	70.5	71	71.5	72	72	72	72	72	72	xxxx	
C.R Banda final	57.00	57.50	58.00	58.50	59.00	59.50	60.00	60.50	61.00	61.50	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00		
Alfa_2_1_n	54.07	51.27	55.57	56.37	56.87	62.17	62.77	60.67	61.27	57.67	56.57	57.87	56.47	55.07	53.47	48.27	43.17	
0	12.93	16.23	12.43	12.13	12.13	7.33	7.23	9.83	9.73	13.83	15.43	14.13	15.53	16.93	18.53	23.73	xxxx	sin desviaciones
-1	11.93	15.23	11.43	11.13	11.13	6.33	6.23	8.83	8.73	12.83	14.43	13.13	14.53	15.93	17.53	22.73	xxxx	sin desviaciones
-2	10.93	14.23	10.43	10.13	10.13	5.33	5.23	7.83	7.73	11.83	13.43	12.13	13.53	14.93	16.53	21.73	xxxx	sin desviaciones
-3	9.93	13.23	9.43	9.13	9.13	4.33	4.23	6.83	6.73	10.83	12.43	11.13	12.53	13.93	15.53	20.73	xxxx	sin desviaciones
-4	8.93	12.23	8.43	8.13	8.13	3.33	3.23	5.83	5.73	9.83	11.43	10.13	11.53	12.93	14.53	19.73	xxxx	sin desviaciones
-5	7.93	11.23	7.43	7.13	7.13	2.33	2.23	4.83	4.73	8.83	10.43	9.13	10.53	11.93	13.53	18.73	xxxx	sin desviaciones
-6	6.93	10.23	6.43	6.13	6.13	1.33	1.23	3.83	3.73	7.83	9.43	8.13	9.53	10.93	12.53	17.73	xxxx	sin desviaciones
-7	5.93	9.23	5.43	5.13	5.13	0.33	0.23	2.83	2.73	6.83	8.43	7.13	8.53	9.93	11.53	16.73	xxxx	sin desviaciones
-8	4.93	8.23	4.43	4.13	4.13	-0.67	-0.77	1.83	1.73	5.83	7.43	6.13	7.53	8.93	10.53	15.73	xxxx	sin desviaciones
-9	3.93	7.23	3.43	3.13	3.13	-1.67	-1.77	0.83	0.73	4.83	6.43	5.13	6.53	7.93	9.53	14.73	xxxx	4.7
-10	2.93	6.23	2.43	2.13	2.13	-2.67	-2.77	0.17	0.27	3.83	5.43	4.13	5.53	6.93	8.53	13.73	xxxx	7.7
								L'hw=60dB										

Tabla 79. L'nw de Alfa_2_1_n revestido

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000	
C.R Banda Inicial	67	67.5	68	68.5	69	69.5	70	70.5	71	71.5	72	72	72	72	72	72	xxxx	
C.R Banda final	60	60.5	61	61.5	62	62.5	63	63.5	64	64.5	65	65	65	65	65	65		
Alfa_3_1_n	54.93	55.8	63.2	63.7	64.4	68.4	70.1	67.7	67.5	66.8	64.7	63.1	61.8	63.8	60.7	60.8	56.2	
0	12.07	11.73	4.83	4.83	4.63	1.13	0.07	2.83	3.53	4.73	7.33	8.93	10.23	8.23	10.33	11.23	xxxx	0.1
-1	11.07	10.73	3.83	3.83	3.63	0.13	1.07	1.83	2.53	3.73	6.33	7.93	9.23	7.23	10.33	10.23	xxxx	1.1
-2	10.07	9.73	2.83	2.83	2.63	0.87	2.07	0.83	1.53	2.73	5.33	6.93	8.23	6.23	9.33	9.23	xxxx	4.5
-3	9.07	8.73	1.83	1.83	1.63	1.87	3.07	0.17	0.53	1.73	4.33	5.93	7.23	5.23	8.33	8.23	xxxx	6.6
-4	8.07	7.73	0.83	0.83	0.63	2.87	4.07	1.17	0.47	0.73	3.33	4.93	6.23	4.23	7.33	7.23	xxxx	8.0
-5	7.07	6.73	0.17	0.17	0.37	3.87	5.07	2.17	1.47	0.27	2.33	3.93	5.23	3.23	6.33	6.23	xxxx	10.8
-6	6.07	5.73	1.17	1.17	1.37	4.87	6.07	3.17	2.47	1.27	1.33	2.93	4.23	2.23	5.33	5.23	xxxx	11.7
-7	5.07	4.73	2.17	2.17	2.37	5.87	7.07	4.17	3.47	2.27	0.33	1.93	3.23	1.23	4.33	4.23	xxxx	12.6
-8	4.07	3.73	3.17	3.17	3.37	6.87	8.07	5.17	4.47	3.27	0.67	0.93	2.23	0.23	3.33	3.23	xxxx	13.6
									L'nw= 63 dB									

Tabla 80. L'nw de Alfa_3_1_n revestido

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3125	4000		
C.R Banda Inicial	67	67.5	68	68.5	69	69.5	70	70.5	71	71.5	72	72	72	72	72	72	xxxx		
C.R Banda final	56	49.5	50	50.5	51	51.5	52	52.5	53	53.5	54	54	54	54	54	54			
Alfa 4 1 n	61.1	61.0	58.7	58.0	60.2	63.9	63.7	63.8	61.8	60.8	61.1	60.6	58.8	59.8	61.2	58.3	54.1		
0	5.87	6.53	9.33	10.53	8.83	5.63	6.33	6.73	9.23	10.73	10.93	11.43	13.23	12.23	9.83	13.73	xxxx	sin desviaciones	
-1	4.87	5.53	8.33	9.53	7.83	4.63	5.33	5.73	8.23	9.73	9.93	10.43	12.23	11.23	9.83	12.73	xxxx	sin desviaciones	
-2	3.87	4.53	7.33	8.53	6.83	3.63	4.33	4.73	7.23	8.73	8.93	9.43	11.23	10.23	8.83	11.73	xxxx	sin desviaciones	
-3	2.87	3.53	6.33	7.53	5.83	2.63	3.33	3.73	6.23	7.73	7.93	8.43	10.23	9.23	7.83	10.73	xxxx	sin desviaciones	
-4	1.87	2.53	5.33	6.53	4.83	1.63	2.33	2.73	5.23	6.73	6.93	7.43	9.23	8.23	6.83	9.73	xxxx	sin desviaciones	
-5	0.87	1.53	4.33	5.53	3.83	0.63	1.33	1.73	4.23	5.73	5.93	6.43	8.23	7.23	5.83	8.73	xxxx	sin desviaciones	
-6	-	0.13	0.53	3.33	4.53	2.83	0.37	0.33	0.73	3.23	4.73	4.93	5.43	7.23	6.23	4.83	7.73	xxxx	0.0
-7	-	1.13	0.47	2.33	3.53	1.83	1.37	0.67	0.27	2.23	3.73	3.93	4.43	6.23	5.23	3.83	6.73	xxxx	7.7
-8	-	2.13	1.47	1.33	2.53	0.83	2.37	1.67	1.27	1.23	2.73	2.93	3.43	5.23	4.23	2.83	5.73	xxxx	10.3
-9	-	3.13	2.47	0.33	1.53	0.17	3.37	2.67	2.27	0.23	1.73	1.93	2.43	4.23	3.23	1.83	4.73	xxxx	9.3
-10	-	4.13	3.47	0.67	0.53	1.17	4.37	3.67	3.27	0.77	0.73	0.93	1.43	3.23	2.23	0.83	3.73	xxxx	11.9
-11	-	5.13	4.47	1.67	0.47	2.17	5.37	4.67	4.27	1.77	0.27	0.07	0.43	2.23	1.23	0.17	2.73	xxxx	13.3
-12	-	6.13	5.47	2.67	1.47	3.17	6.37	5.67	5.27	2.77	1.27	1.07	0.57	1.23	0.23	1.17	1.73	xxxx	14.4
								L'hw= 59 dB											

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
Autor: Gregorio Chacón Leiva
Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Tabla 81. L'_{nw} de Alfa_3_1_n revestido

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.6 Anexo 6. Datos y cálculos para las ecuaciones de Mateus y Santos

Los valores de este anexo hacen referencia al estudio para la validación de las ecuaciones propuestas por Mateus y Santos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	Bravo 1 1 n	Bravo 1 2 n	Bravo 1 3 n	Bravo 1 4 n	Bravo 1 5 n	Bravo 1 6 n	Bravo 1 7 n	Bravo 1 8 n
L' _{nw} exp	50.00	51.00	52.00	49.00	48.00	49.00	50.00	49.00
ΔL_w 1	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60
L' _{nw} ec.1 K _{inv} max	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55
L' _{nw} ec.1 K _{inv} min	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55
% error K _{inv} max 1	- 18.77	- 17.14	- 15.52	- 20.39	- 22.01	- 20.39	- 18.77	- 20.39
% error K _{inv} min 1	- 16.04	- 14.36	- 12.68	- 17.72	- 19.40	- 17.72	- 16.04	- 17.72
ΔL_w 2	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75
L' _{nw} ec.2 K _{inv} max	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40
L' _{nw} ec.2 K _{inv} min	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40
% error K _{inv} max 2	- 6.37	- 4.49	- 2.62	- 8.24	- 10.11	- 8.24	- 6.37	- 8.24
% error K _{inv} min 2	- 2.72	- 0.78	1.17	- 4.67	- 6.61	- 4.67	- 2.72	- 4.67
ΔL_w medio	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70
L' _{nw} medio ec.K _{inv} max	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45
L' _{nw} medio ec.K _{inv} min	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45
% error max K _{inv} medio	- 12.97	- 11.23	- 9.49	- 14.71	- 16.45	- 14.71	- 12.97	- 14.71
% error min K _{inv} medio	- 9.83	- 8.03	- 6.22	- 11.63	- 13.44	- 11.63	- 9.83	- 11.63

Tabla 82. Tabla comparativa de la validación de Mateus y Santos por los 3 métodos para la familia de datos Bravo 1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	Bravo 2 1 n	Bravo 2 2 n	Bravo 2 3 n	Bravo 2 4 n	Bravo 2 5 n	Bravo 2 6 n	Bravo 2 7 n	Bravo 2 8 n
$L'_{nw} \text{ exp}$	49.00	49.00	49.00	49.00	48.00	47.00	48.00	46.00
$\Delta L_w 1$	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60
$L'_{nw} \text{ ec.1 max}$	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55
$L'_{nw} \text{ ec.1 min}$	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55
% error max 1	- 20.39	- 20.39	- 20.39	- 20.39	- 22.01	- 23.64	- 22.01	- 25.26
% error min 1	- 17.72	- 17.72	- 17.72	- 17.72	- 19.40	- 21.07	- 19.40	- 22.75
$\Delta L_w 2$	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75
$L'_{nw} \text{ ec.2 } K_{inv} \text{ max}$	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40
$L'_{nw} \text{ ec.2 } K_{inv} \text{ min}$	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40
% error max 2	- 8.24	- 8.24	- 8.24	- 8.24	- 10.11	- 11.99	- 10.11	- 13.86
% error min 2	- 4.67	- 4.67	- 4.67	- 4.67	- 6.61	- 8.56	- 6.61	- 10.51
$\Delta L_w \text{ medio}$	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70
$L'_{nw} \text{ medio ec.} K_{inv} \text{ max}$	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45
$L'_{nw} \text{ medio ec.} K_{inv} \text{ min}$	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45
% error max medio	- 14.71	- 14.71	- 14.71	- 14.71	- 16.45	- 18.19	- 16.45	- 19.93
% error min medio	- 11.63	- 11.63	- 11.63	- 11.63	- 13.44	- 15.24	- 13.44	- 17.04

Tabla 83. Tabla comparativa de la validación de Mateus y Santos por los 3 métodos para la familia de datos Bravo 2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	Bravo 3 1 n	Bravo 3 2 n	Bravo 3 3 n	Bravo 3 4 n	Bravo 3 5 n	Bravo 3 6 n	Bravo 3 7 n	Bravo 3 8 n
L' _{nw} exp	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	47.00	48.00	48.00
ΔL_w 1	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60	10.60
L' _{nw} ec.1 max	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55	61.55
L' _{nw} ec.1 min	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55	59.55
% error max 1	- 22.01	- 22.01	- 22.01	- 22.01	- 22.01	- 23.64	- 22.01	- 22.01
% error min 1	- 19.40	- 19.40	- 19.40	- 19.40	- 19.40	- 21.07	- 19.40	- 19.40
ΔL_w 2	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75	18.75
L' _{nw} ec.2 K _{inv} max	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40	53.40
L' _{nw} ec.2 K _{inv} min	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40	51.40
% error max 2	- 10.11	- 10.11	- 10.11	- 10.11	- 10.11	- 11.99	- 10.11	- 10.11
% error min 2	- 6.61	- 6.61	- 6.61	- 6.61	- 6.61	- 8.56	- 6.61	- 6.61
ΔL_w medio	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70
L' _{nw} medio ec.K _{inv} max	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45	57.45
L' _{nw} medio ec.K _{inv} min	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45	55.45
% error max medio	- 16.45	- 16.45	- 16.45	- 16.45	- 16.45	- 18.19	- 16.45	- 16.45
% error min medio	- 13.44	- 13.44	- 13.44	- 13.44	- 13.44	- 15.24	- 13.44	- 13.44

Tabla 82. Tabla comparativa de la validación de Mateus y Santos por los 3 métodos para la familia de datos Bravo 3

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

	Bravo 4 1 n	Bravo 4 2 n	Bravo 4 3 n	Bravo 4 4 n
L' _{nw} exp	46.00	44.00	45.00	46.00
ΔL_w 1	10.60	10.60	10.60	10.60
L' _{nw} ec.1 K _{inv} max	61.55	61.55	61.55	61.55
L' _{nw} ec.1 K _{inv} min	59.55	59.55	59.55	59.55
% error max 1	- 25.26	- 28.51	- 26.89	- 25.26
% error min 1	- 22.75	- 26.11	- 24.43	- 22.75
ΔL_w 2	18.75	18.75	18.75	18.75
L' _{nw} ec.2 K _{inv} max	53.40	53.40	53.40	53.40
L' _{nw} ec.2 K _{inv} min	51.40	51.40	51.40	51.40
% error max 2	- 13.86	- 17.60	- 15.73	- 13.86
% error min 2	- 10.51	- 14.40	- 12.45	- 10.51
ΔL_w medio	14.70	14.70	14.70	14.70
L' _{nw} medio ec.K _{inv} max	57.45	57.45	57.45	57.45
L' _{nw} medio ec.K _{inv} mix	55.45	55.45	55.45	55.45
% error max medio	- 19.93	- 23.41	- 21.67	- 19.93
% error min medio	- 17.04	- 20.65	- 18.85	- 17.04

Tabla 82. Tabla comparativa de la validación de Mateus y Santos por los 3 métodos para la familia de datos Bravo 4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto
 Autor: Gregorio Chacón Leiva
 Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

$L'_{nw \text{ exp}}$	% error max 1	% error min 1	% error max 2	% error min 2	% error max medio	% error min medio
44	-28.51	-26.11	-17.6	-14.4	-23.41	-20.65
45	-26.89	-24.43	-15.73	-12.45	-21.67	-18.85
46	-25.26	-22.75	-13.86	-10.51	-19.93	-17.04
47	-23.64	-21.07	-11.99	-8.56	-18.19	-15.24
48	-22.01	-19.4	-10.11	-6.61	-16.45	-13.44
49	-20.39	-17.72	-8.24	-4.67	-14.71	-11.63
50	-18.77	-16.04	-6.37	-2.72	-12.97	-9.83
51	-17.14	-14.36	-4.49	-0.79	-11.23	-8.03
52	-15.52	-12.68	-2.62	1.17	-9.49	-6.22

Tabla 82. Tabla comparativa de la validación de Mateus y Santos por los 3 métodos para el rango de L'_{nw} experimental

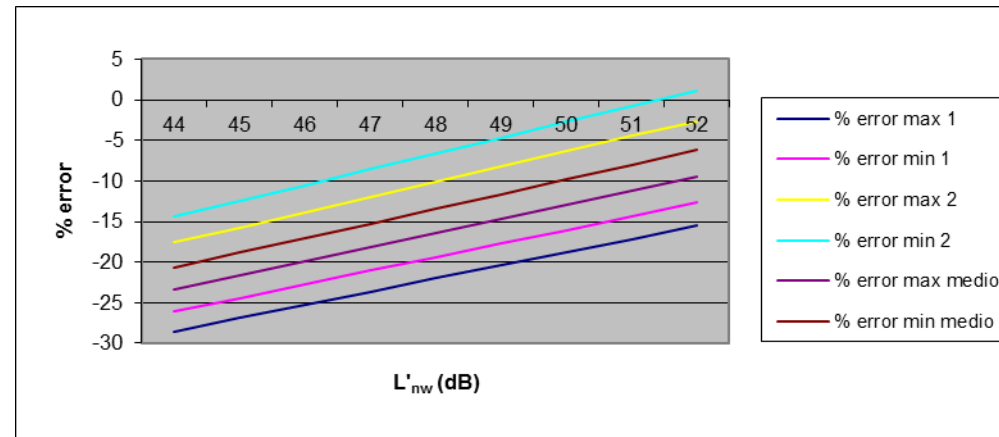


Figura 47. Gráfica de error comparativa de los 3 métodos.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

9.7 Anexo 7. Informes de impacto acústico experimentales

En este anexo se adjuntan todos los informes de impacto acústico experimentales de acuerdo a la normativa vigente. Se adjuntan un total de 27 informes realizados a lo largo del proyecto.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

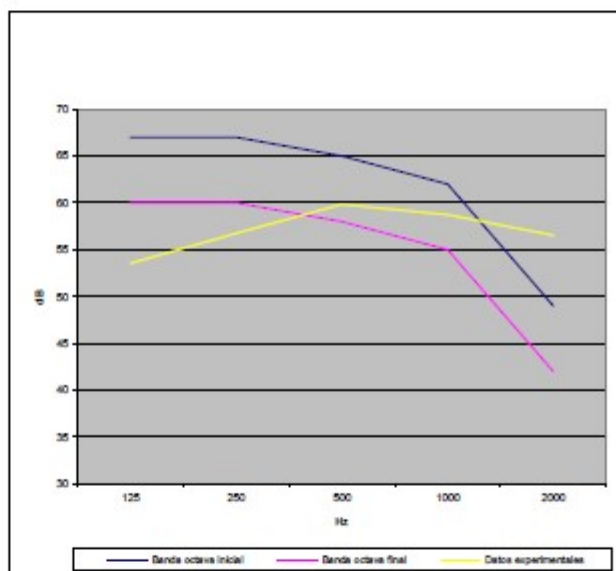
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 1 en la posición 1 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
125	53.5
250	56.7
500	59.8
1000	58.7
2000	56.5
4000	59.5



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 58 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 1

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

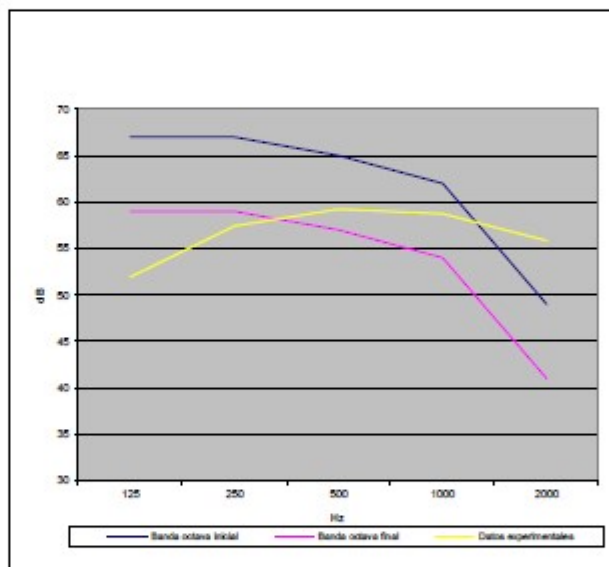
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 2 en la posición 1 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
125	51.9
250	57.4
500	59.2
1000	58.7
2000	55.8
4000	50.5



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

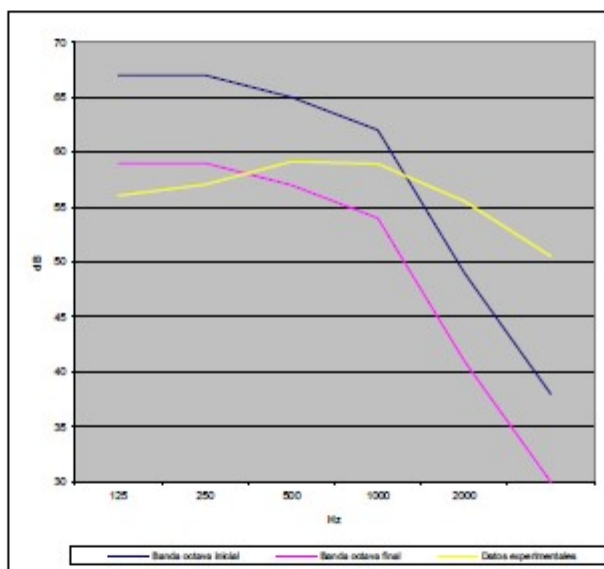
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 3 en la posición 1 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
125	56.0
250	57.0
500	59.1
1000	58.9
2000	55.5
4000	50.5



Valoración según ISO 717-2

L' _{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 2

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

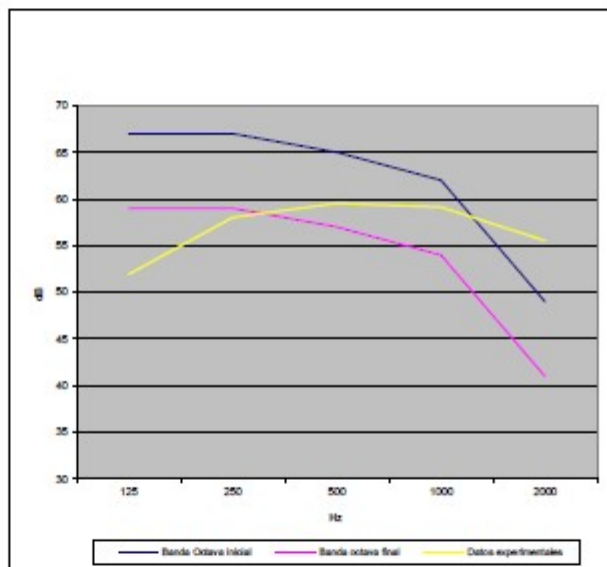
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 4 en la posición 1 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
125	51.9
250	58.0
500	59.5
1000	59.1
2000	55.5
4000	50.3



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 57 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 4

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

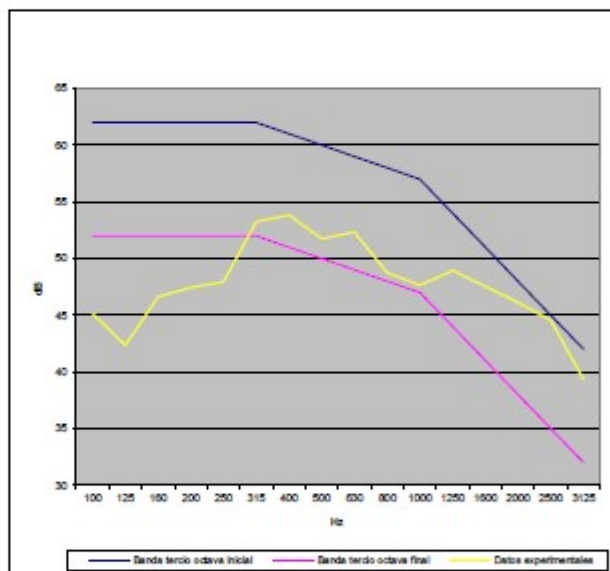
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 1 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	45.1
125	42.3
160	46.6
200	47.4
250	47.9
315	53.2
400	53.8
500	51.7
630	52.3
800	48.7
1000	47.6
1250	48.9
1600	47.5
2000	46.1
2500	44.5
3150	39.3
4000	34.2



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 50 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 5

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Cliente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

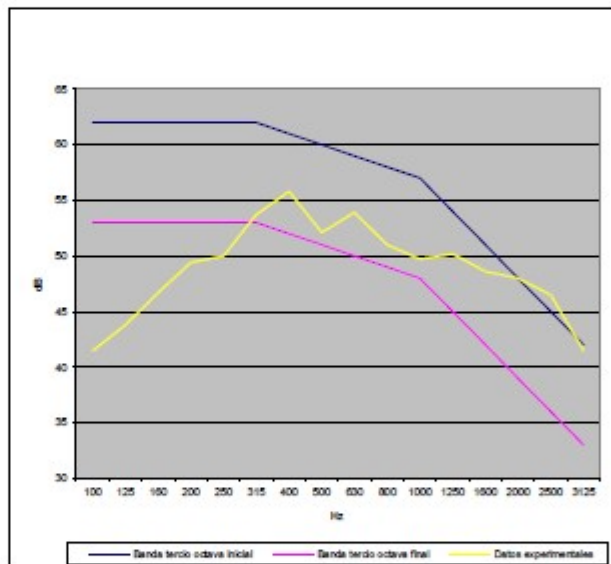
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 2 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	41.5
125	43.8
160	46.7
200	49.4
250	50.0
315	53.7
400	55.8
500	52.1
630	53.9
800	51.0
1000	49.7
1250	50.2
1600	48.6
2000	48.0
2500	46.5
3150	41.5
4000	36.9



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 6

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

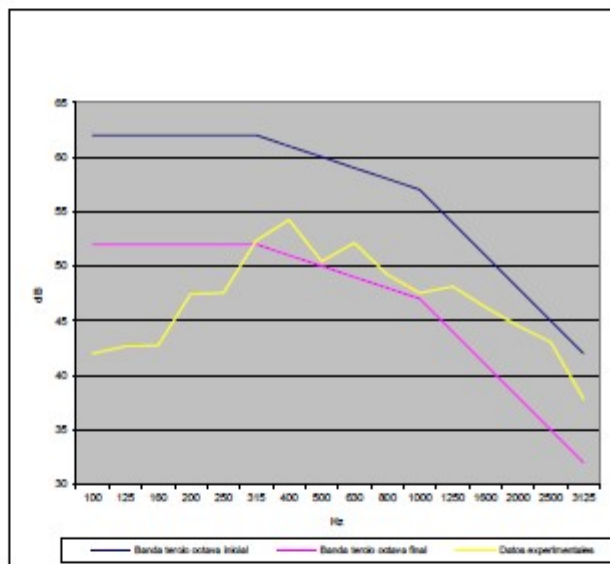
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 3 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	42.0
125	42.6
160	42.7
200	47.4
250	47.5
315	52.3
400	54.2
500	50.4
630	52.1
800	49.2
1000	47.5
1250	48.1
1600	46.2
2000	44.5
2500	43.0
3150	37.8
4000	33.8



Valoración según ISO 717-2

L' _{nTw} : 50 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 7

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Cliente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

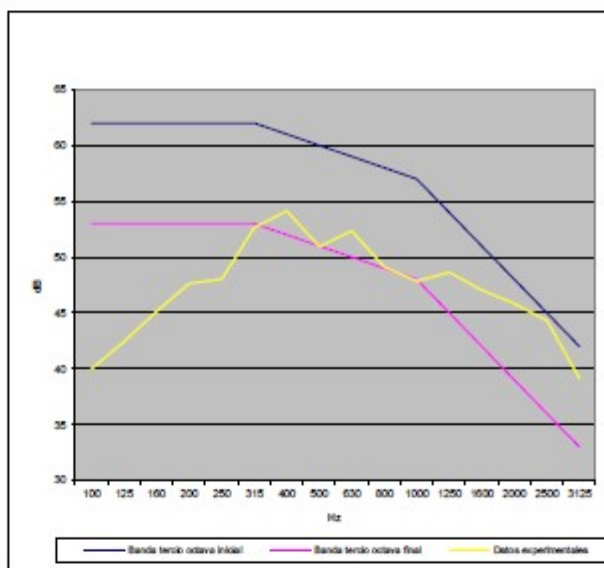
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 4 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	40.0
125	42.4
160	45.1
200	47.6
250	48.0
315	52.6
400	54.1
500	50.9
630	52.3
800	49.1
1000	47.8
1250	48.6
1600	47.0
2000	45.8
2500	44.3
3150	39.1
4000	34.5



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 50 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 8

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

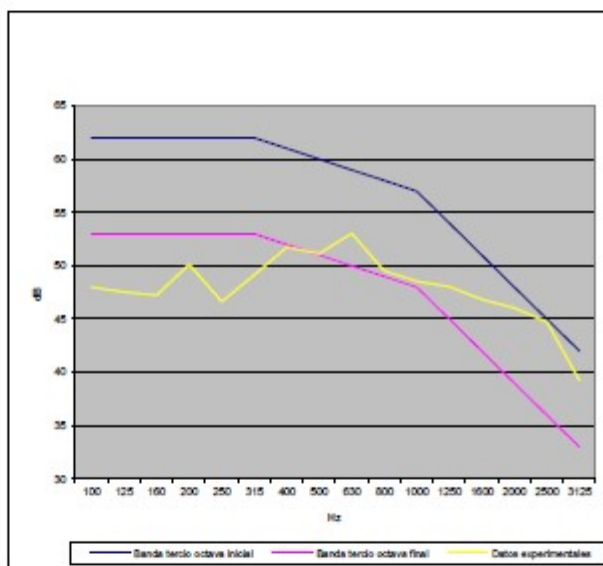
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 5 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	48.00
125	47.54
160	47.24
200	50.14
250	46.64
315	49.14
400	51.74
500	51.14
630	53.04
800	49.54
1000	48.54
1250	48.04
1600	46.84
2000	46.04
2500	44.74
3150	39.24
4000	34.54



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 9

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

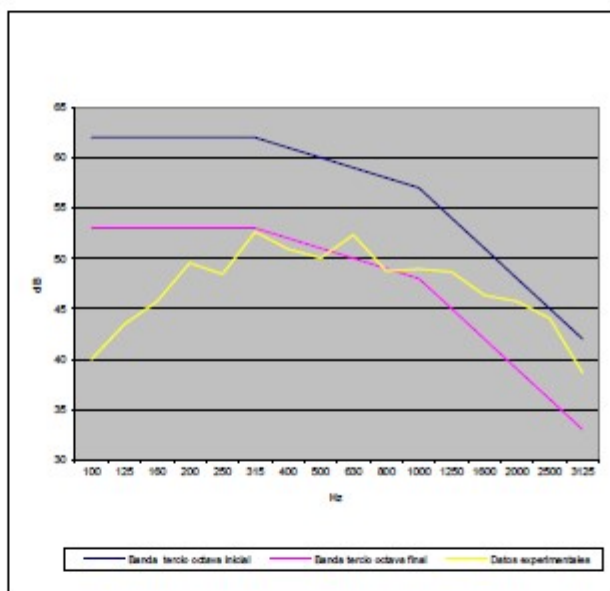
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 6 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	40.0
125	43.4
160	45.7
200	49.5
250	48.4
315	52.6
400	50.9
500	50.0
630	52.3
800	48.7
1000	48.9
1250	48.6
1600	46.3
2000	45.7
2500	44.0
3150	38.6
4000	34.0



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 10

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Cliente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

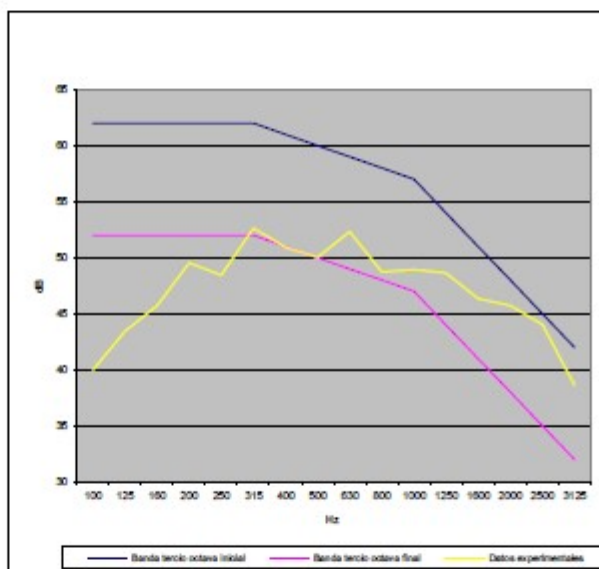
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 7 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	40.0
125	43.4
160	45.7
200	49.5
250	48.4
315	52.6
400	50.9
500	50.0
630	52.3
800	48.7
1000	48.9
1250	48.6
1600	46.3
2000	45.7
2500	44.0
3150	38.6
4000	34.0



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 50 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 11

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

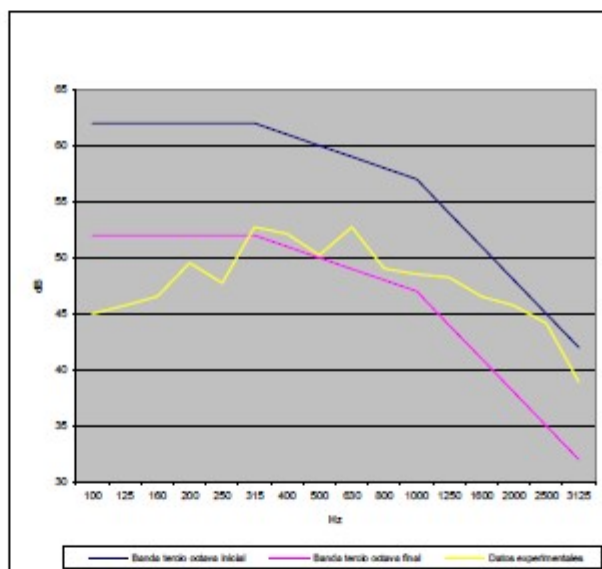
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 8 en la posición 2 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	45.0
125	45.7
160	46.5
200	49.5
250	47.7
315	52.7
400	52.1
500	50.2
630	52.7
800	49.0
1000	48.5
1250	48.2
1600	46.5
2000	45.7
2500	44.1
3150	38.9
4000	33.9



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 51 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 12

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

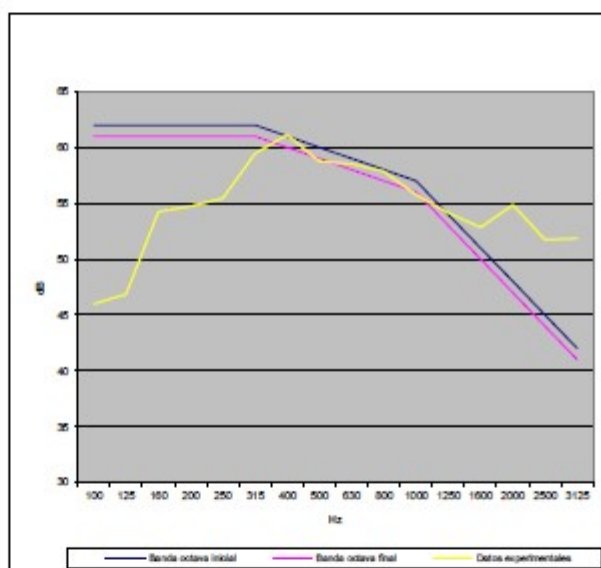
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 1 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	48.0
125	48.8
160	54.2
200	54.7
250	55.4
315	59.4
400	61.1
500	58.7
630	58.5
800	57.8
1000	55.7
1250	54.1
1600	52.8
2000	54.8
2500	51.7
3150	51.8
4000	47.2



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 59 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 13

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

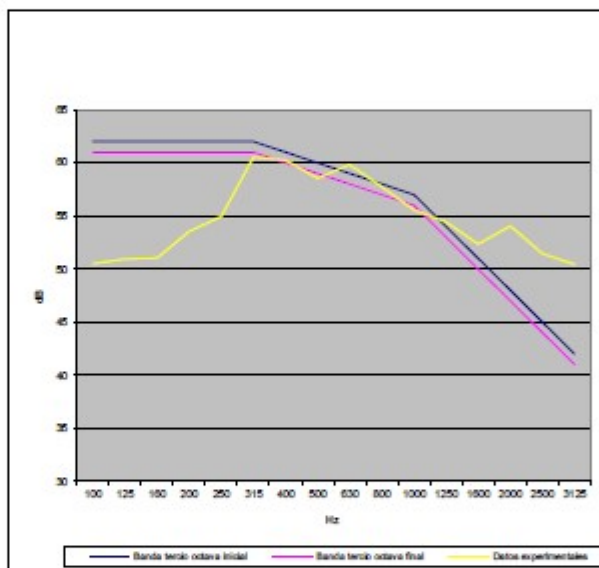
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 2 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	50.5
125	50.9
160	51.0
200	53.5
250	54.9
315	60.5
400	60.2
500	58.5
630	59.8
800	57.7
1000	55.5
1250	54.4
1600	52.3
2000	54.0
2500	51.4
3150	50.4
4000	48.6



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 59 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 14

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

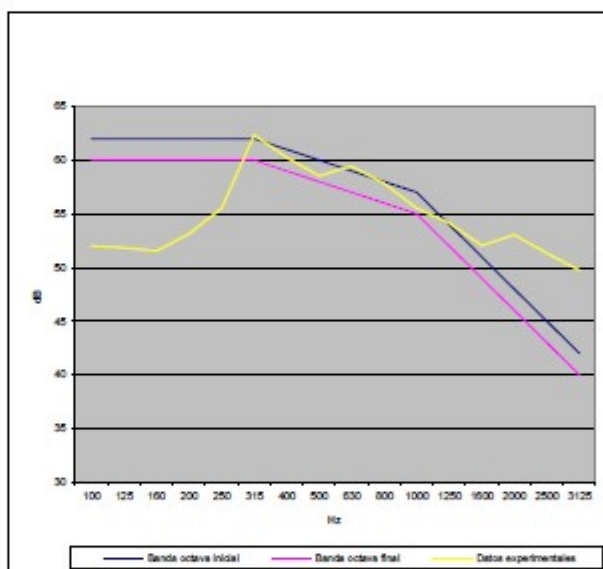
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 3 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	52.0
125	51.8
160	51.5
200	53.1
250	55.5
315	62.3
400	60.2
500	58.5
630	59.4
800	57.8
1000	55.5
1250	54.1
1600	52.0
2000	53.0
2500	51.3
3150	49.7
4000	45.8



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 59 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 15

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

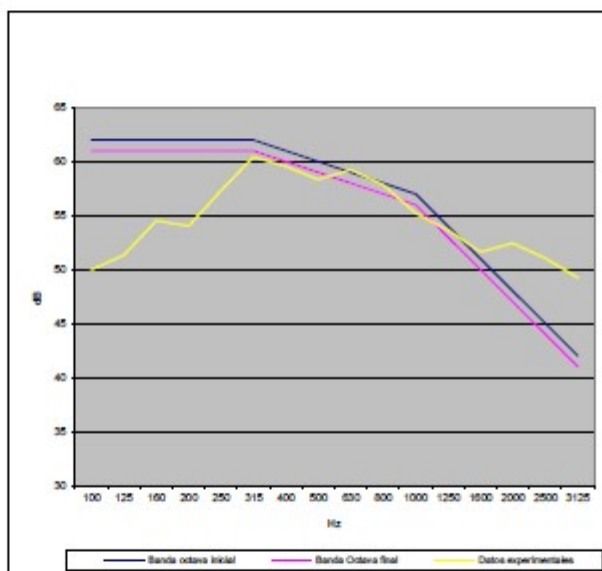
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 4 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	50.0
125	51.3
160	54.5
200	54.0
250	57.3
315	60.4
400	59.5
500	58.3
630	59.2
800	57.8
1000	55.2
1250	53.6
1600	51.8
2000	52.4
2500	51.0
3150	49.2
4000	45.3



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 59 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 16

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

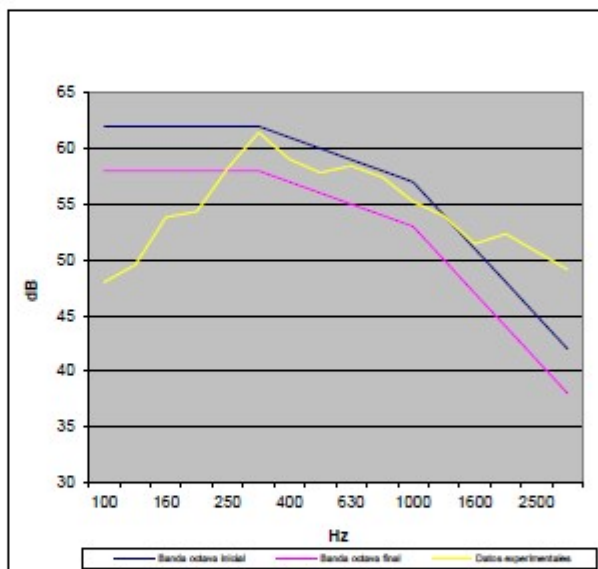
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 5 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	48.0
125	49.5
160	53.8
200	54.3
250	58.2
315	61.4
400	59.0
500	57.8
630	58.4
800	57.4
1000	55.2
1250	53.9
1600	51.4
2000	52.3
2500	50.7
3150	49.1
4000	45.2



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 56 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidos en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 17

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

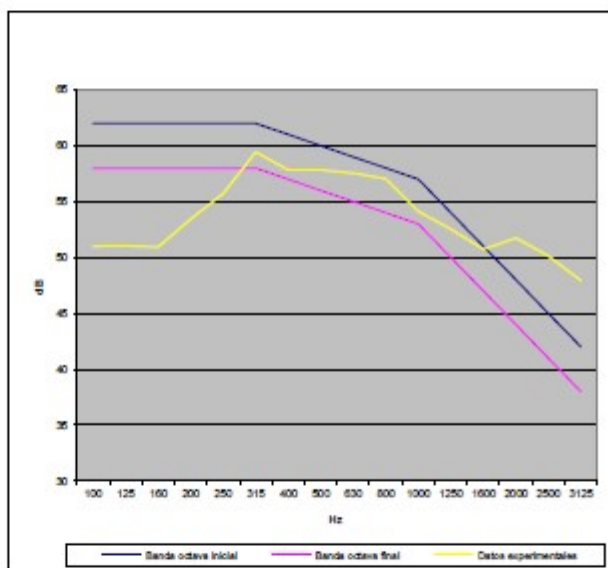
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 6 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	51.0
125	51.0
160	50.9
200	53.4
250	55.7
315	59.4
400	57.8
500	57.8
630	57.5
800	57.0
1000	54.1
1250	52.5
1600	50.7
2000	51.7
2500	50.1
3150	47.9
4000	43.8



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 56 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 18

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

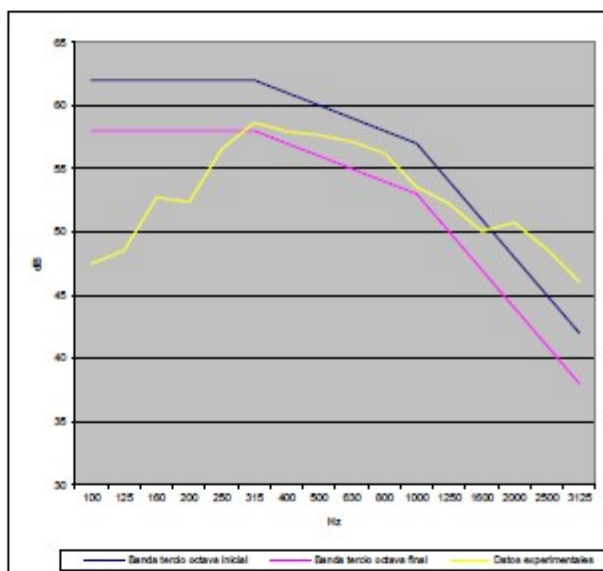
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 7 en la posición 3 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	47.5
125	48.5
160	52.7
200	52.3
250	56.5
315	58.6
400	57.9
500	57.6
630	57.1
800	56.2
1000	53.5
1250	52.2
1600	50.0
2000	50.7
2500	48.6
3150	46.0
4000	42.5



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 56 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidos en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 19

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

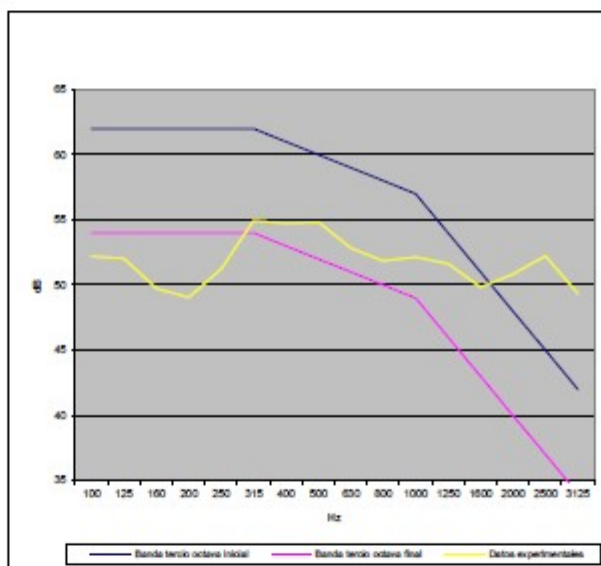
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 1 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	52.2
125	52.0
160	49.7
200	49.0
250	51.2
315	54.9
400	54.7
500	54.8
630	52.8
800	51.8
1000	52.1
1250	51.8
1600	49.8
2000	50.8
2500	52.2
3150	49.3
4000	45.1



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 52 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 20

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

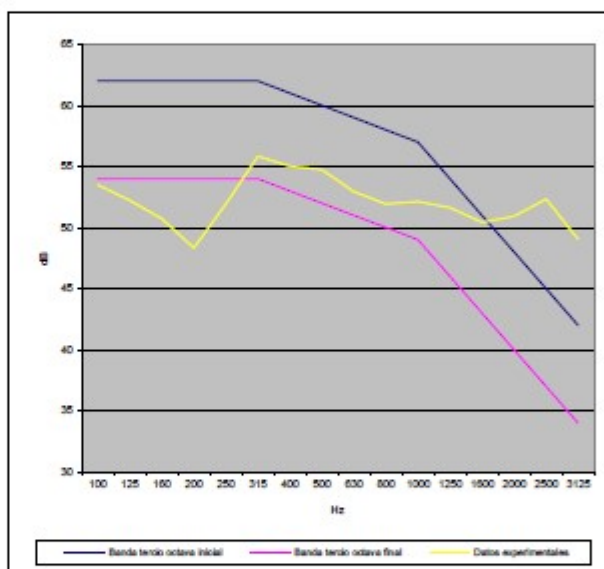
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 2 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	53.5
125	52.2
160	50.7
200	48.3
250	51.9
315	55.8
400	55.0
500	54.7
630	52.9
800	51.9
1000	52.1
1250	51.8
1600	50.4
2000	50.9
2500	52.3
3150	49.0
4000	44.8



Valoración según ISO 717-2

L' _{nTw} : 52 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 21

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

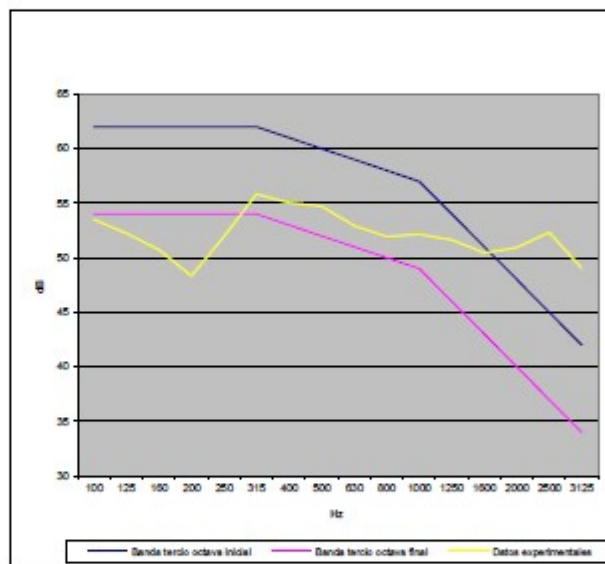
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 3 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	53.5
125	52.2
160	50.7
200	48.3
250	51.9
315	55.8
400	55.0
500	54.7
630	52.9
800	51.9
1000	52.1
1250	51.8
1600	50.4
2000	50.9
2500	52.3
3150	49.0
4000	44.8



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 52 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 22

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

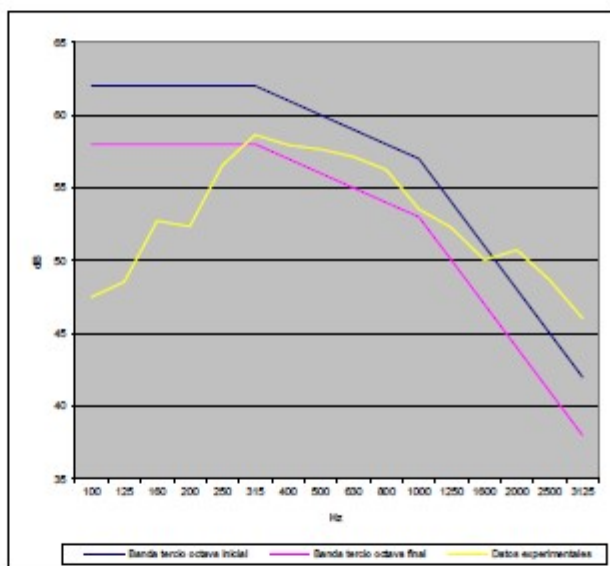
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 4 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{inT}
100	47.5
125	48.5
160	52.7
200	52.3
250	56.5
315	58.6
400	57.9
500	57.6
630	57.1
800	56.2
1000	53.5
1250	52.2
1600	50.0
2000	50.7
2500	48.6
3150	46.0
4000	42.5



Valoración según ISO 717-2

L_{inTw} : 56 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidos en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 23

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

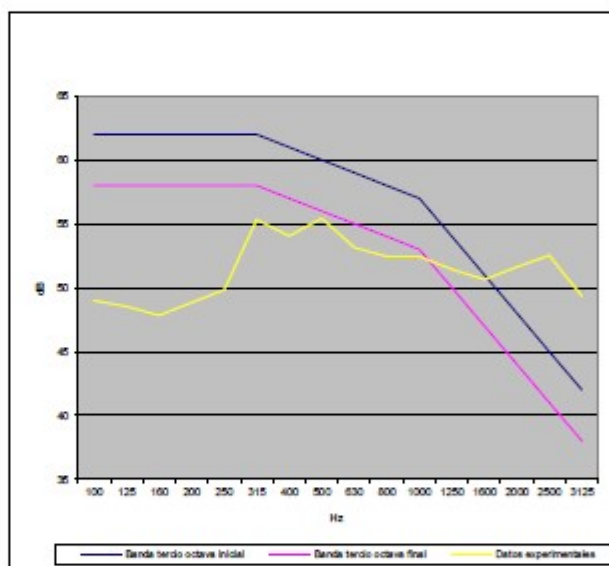
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 5 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	49.0
125	48.5
160	47.8
200	48.8
250	49.8
315	55.3
400	54.0
500	55.4
630	53.1
800	52.4
1000	52.4
1250	51.4
1600	50.6
2000	51.6
2500	52.5
3150	49.3
4000	45.8



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 56 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidos en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 24

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

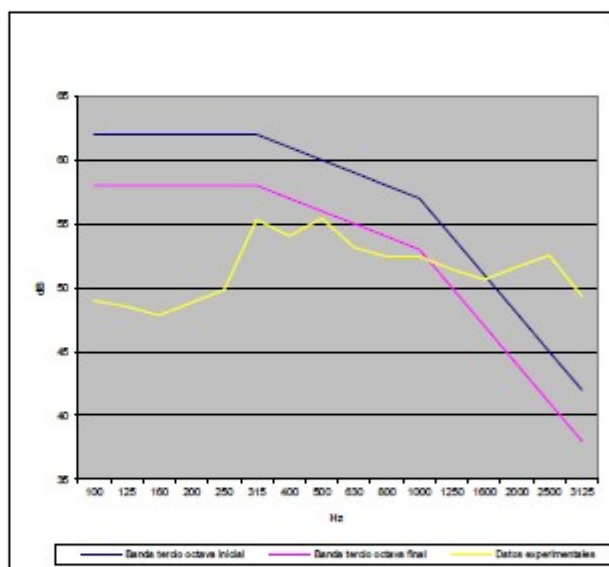
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 6 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	49.0
125	48.5
160	47.8
200	48.8
250	49.8
315	55.3
400	54.0
500	55.4
630	53.1
800	52.4
1000	52.4
1250	51.4
1600	50.6
2000	51.6
2500	52.5
3150	49.3
4000	45.8



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 54 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidos en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 25

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

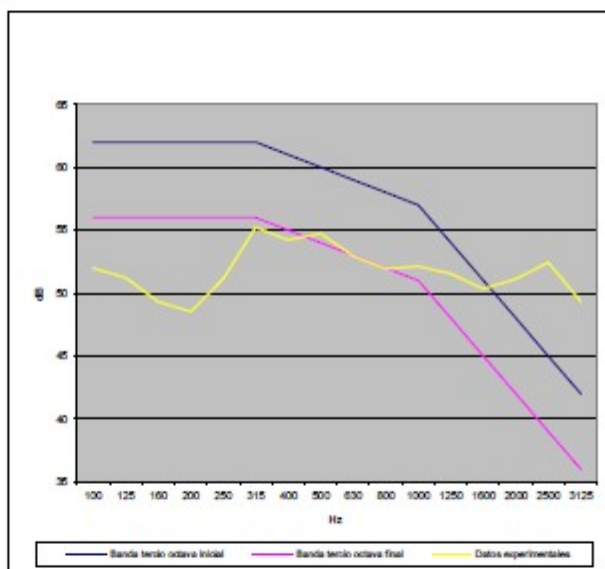
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 7 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L' _{nT}
100	52.0
125	51.2
160	49.3
200	48.5
250	51.1
315	55.2
400	54.2
500	54.7
630	52.9
800	51.9
1000	52.1
1250	51.5
1600	50.3
2000	51.1
2500	52.4
3150	49.3
4000	45.3



Valoración según ISO 717-2

L'_{nTw} : 54 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 26

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

Nivel de ruidos de impactos estandarizados según la Norma ISO 140-7 Medida in situ del aislamiento a ruido de impactos

Ciente: Escuela Ingenieros Sevilla

Fecha ensayo 14.06.14

Descripción e identificación de la edificación y disposición ensayo.

Escuela Ingenieros Sevilla

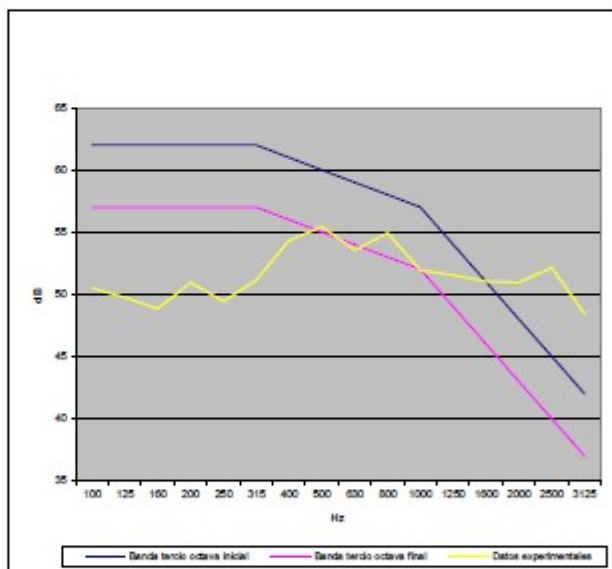
Aula 105:Máquina de impactos

Aula 005:Toma de valores experimentales

Medida 8 en la posición 4 de la máquina de impactos

Volumen receptor: 244.45 m³

Hz	L _{nT}
100	50.5
125	49.7
160	48.8
200	50.9
250	49.4
315	51.1
400	54.3
500	55.4
630	53.5
800	54.9
1000	51.9
1250	51.5
1600	51.0
2000	50.9
2500	52.1
3150	48.4
4000	44.6



Valoración según ISO 717-2

L_{nTw} : 55 dB

Evaluación basada en resultados de la medida in situ obtenidas en bandas de tercio de octava mediante un método de ingeniería

Nº informe 27

10. REFERENCIAS

[1] UNE-EN-ISO 140:7. *"Acustica: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos a ruido de impacto."* (UNE-EN-ISO 140:7:1998), p.6, ecuación.1

[2] *Ibíd.* p.6

[3] UNE-EN 12345-2. *"Acustica: Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 2 Aislamiento acústico a ruido de impactos entre edificios"*. (UNE-EN 12345-2:2001), p.7, ecuación.1

[4] *Ibíd.* p.7, ecuación.2 y 3

[5] *Ob.cit* p.8, ecuación.5

[6] *Ob.cit.* p.8

[7] *Ob.cit.* p.8, ecuación.6

[8] *Ob.cit.* p.9, ecuación.7

[9] *Ob.cit.* p.9

[10] *Ob.cit.* p.9, ecuación.8

[11] *Ob.cit.* p.9, ecuación.9

[12] *Ob.cit.* p.10

[13] *Ob.cit.* p.10

[14] *Ob.cit.* p.10, ecuación.10

[15] *Ob.cit.* p.10

[16] *Ob.cit.* p.10, ecuación.11

[17] *Ob.cit.* p.11, ecuación.12

[18] *Ob.cit.* p.15, ecuación.21

[19] UNE-EN-ISO 140:7. *"Acustica: Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 7: Medición in situ del aislamiento acústico de suelos a ruido de impacto."* (UNE-EN-ISO 140:7:1998), p.8-9.

[20] *Ibíd.* p.12-13.

[21] Arribas, J.I. *"Imagen de tiempo de reverberación"*. Universidad de Valladolid, (2005), disponible en:

https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_04_05/io6/public_html/Parametros.html.

Proyecto : Estudio al ruido ascendente por impacto

Autor: Gregorio Chacón Leiva

Tutor : Pedro Flores Domínguez-Rodiño

[22] Hurtado, R. "Anexo II: Clasificación de recintos. Estudio del cumplimiento del documento de protección contra el ruido del código técnico de edificación del edificio de la escuela superior de Ingenieros de Sevilla". Proyecto Fin de Carrera, Universidad Sevilla, (2011), p.5-8.

[23] Hurtado, R. "Estudio del cumplimiento del documento de protección contra el ruido del código técnico de edificación del edificio de la escuela superior de ingenieros de Sevilla". Proyecto Fin de Carrera, Universidad Sevilla, (2011), p.33 Tabla 6.

[24] Lopez, J. "Capítulo 4: Caracterización acústica del aula. Acondicionamiento acústico del aula 105 de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla". Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Sevilla, (2008), Tabla 4.1.

[25] *Ibid.* p.94-95.

[26] Hurtado, R. "Anexo III: Elementos constructivos. Estudio del cumplimiento del documento de protección contra el ruido del código técnico de edificación del edificio de la escuela superior de ingenieros de Sevilla". Proyecto Fin de Carrera, Universidad Sevilla, (2011), p.28.

[27] *Ibid.* p.29.

[28] Mateus, D. y Santos, P. "Previsão da transmissão marginal de sons de percussão entre compartimentos sobrepostos" Acústica 2008, Universidad de Coimbra (Portugal), (2008).p.3, ecuación 1.

[29] *Ibid.*, ecuación 2.

[30] *Ob. cit.*, ecuación 3.

[31] Ministerio de Fomento. "Guía de aplicación de aplicación de protección frente al ruido" Madrid (2014), p.89.

[32] UNE-EN 12345-2. "Acustica: Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 2 Aislamiento acústico a ruido de impactos entre edificios." (UNE-EN 12345-2:2001), p.16, Tabla 1.