



Problemas asociados al funcionamiento de los motores eléctricos, resultados de la investigación con la cámara acústica

¿Porqué?





- El motor eléctrico, apuntes de interpretación
- La cámara acústica. Información generada
- Análisis de la información recogida
- Conclusiones

Planteamientos del estudio



- No se ha determinado ni un tipo de industria ni de actividad para hacer una localización condicionada

Participa la organización en prevención de la mutua para tener un alcance global de acuerdo a lo señalado

- Los resultados son generales sin poder hacer una interpolación a sectores o tipos de equipamiento específicos
- El estudio está orientado a las condiciones de trabajo y al riesgo higiénico que estos equipos suponen en los lugares de trabajo
- Las referencias para la valoración son las que legalmente aplican por el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Presentación de los principales aspectos de ruido generado por un motor eléctrico

1. El propio motor que está compuesto por un eje y envolvente.

- Rotor
- Estator

En función del tipo de motor puede variar mucho la configuración

2. El sistema de alimentación y regulación eléctrico
Comprende cualquier sistema eléctrico o electrónico asociado a la alimentación de corriente/tensión y a la regulación del régimen de giro.

3. Los elementos acoplados al motor a los que se transmite el par generado.
O bien para variar el par generado o directamente al sistema que requiere del par generado en el motor, éste va acoplado a un sistema.

Bomba de aire comprimido

Bomba de líquido

Sistema de engranaje

Correa

Cadena

...



Una problemática bien descrita en la literatura técnica que si se trata correctamente reduce los niveles de ruido de los trabajadores.

Tipos de motores eléctricos existentes

El tipo de tecnología del motor, los divide en AC o CC.

En general para demandas importante de potencia se alimentarán con corriente trifásica.

Existen clasificaciones que muestran la diversidad de motores que se pueden encontrar. Además de los principios de funcionamiento la diversidad en cuanto a magnitud de éstos.

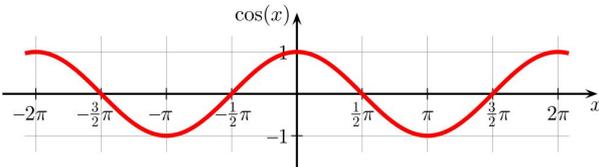
1. Los motores de corriente continua pueden ser:

- Autoexcitado
 - Shuntado
- Serie
 - Compuesto
 - Excitación independiente

hace referencia a cómo se regula el régimen de giro y por tanto implica a los componentes asociados a su funcionamiento.

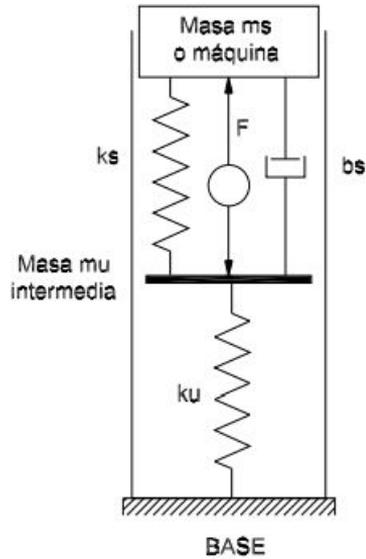
2. Los motores de corriente alterna pueden ser:

- Síncrono
- Asíncrono



Presentación de los principales aspectos de ruido generado por un motor eléctrico

Todas las máquinas tienen frecuencias propias de vibración, definidas por su propia constitución.



Etapa activa

Etapa pasiva

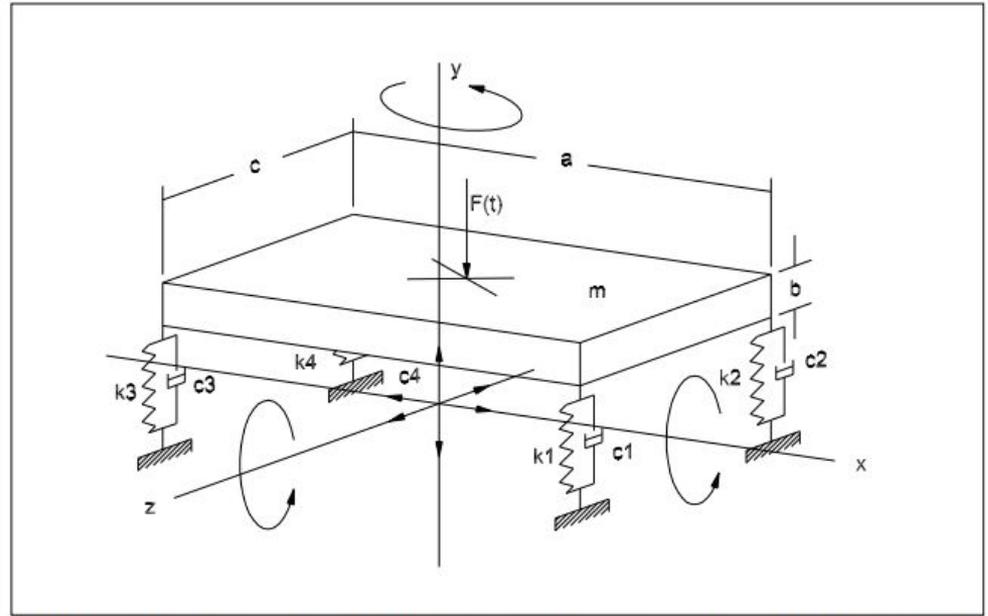
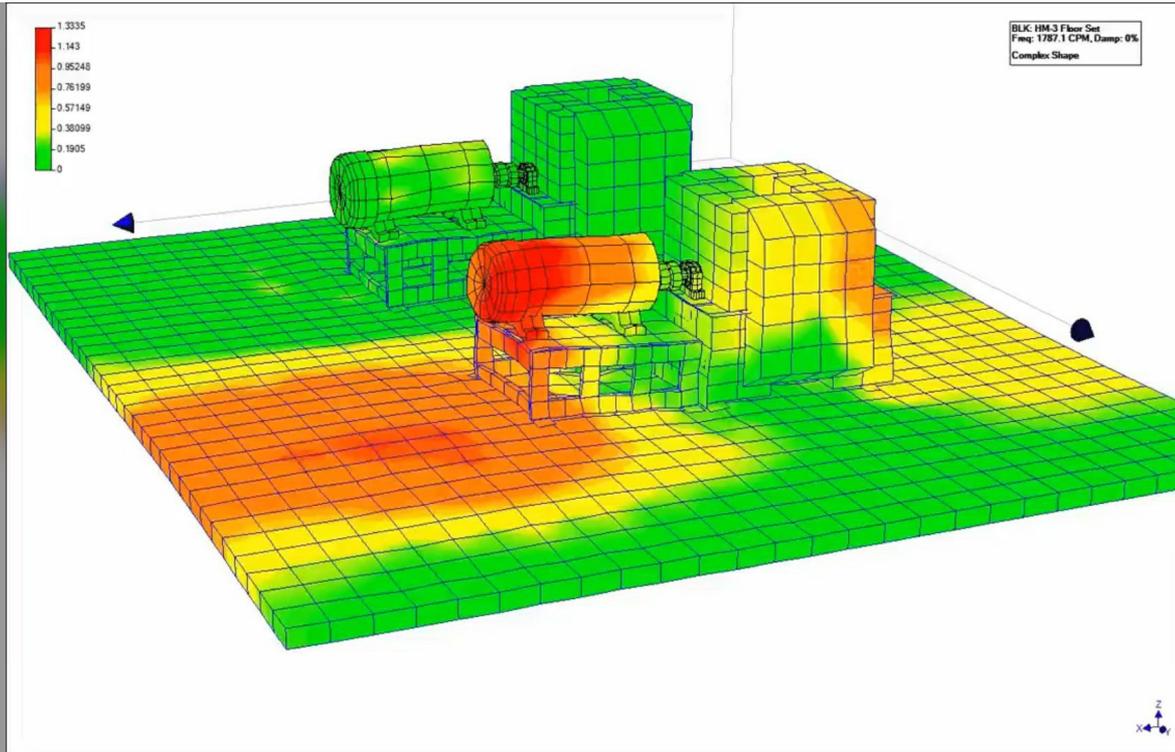


Figura 4.1: Modelo de máquina con seis grados de libertad. Tres grados de libertad para los desplazamientos longitudinales de la máquina y tres grados de libertad para las rotaciones alrededor de los ejes de referencia.

Presentación de los principales aspectos de ruido generado por un motor eléctrico



Modelo teórico de vibraciones generadas por un motor que es el equipo en la izquierda color rojo.

En color rojo zonas con un nivel elevado de vibraciones.

Zona en verde, nivel inapreciable de vibraciones.

Información recogida en una visita con cámara acústica



En qué consiste la localización.

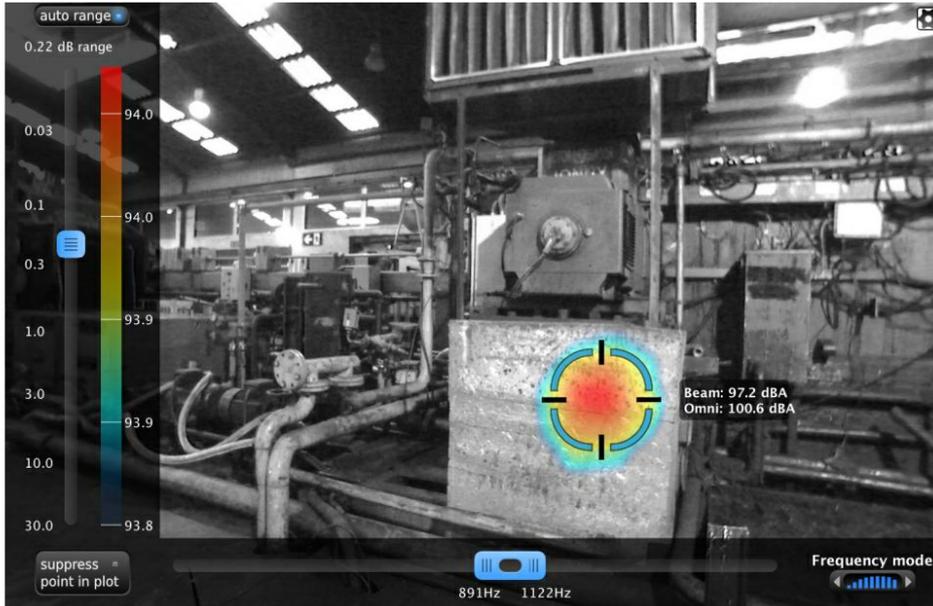
La cámara destaca la fuente más ruidosa en el emplazamiento y orientación dada.

La búsqueda se hace para el ruido global

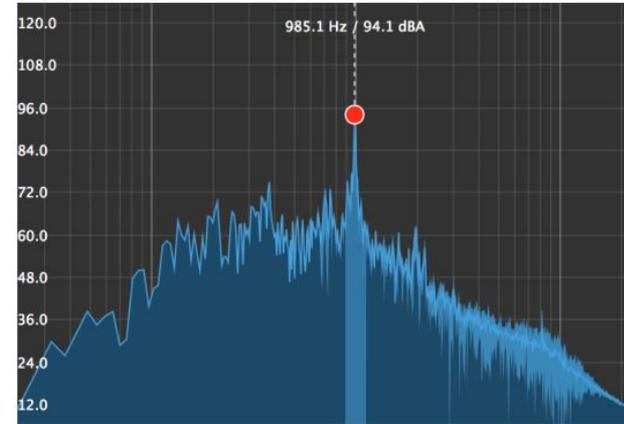
Se puede hacer una grabación con todos los datos acústicos

Condiciones de trabajo de los motores

Nor848 Report



Frequencies at beam focus point



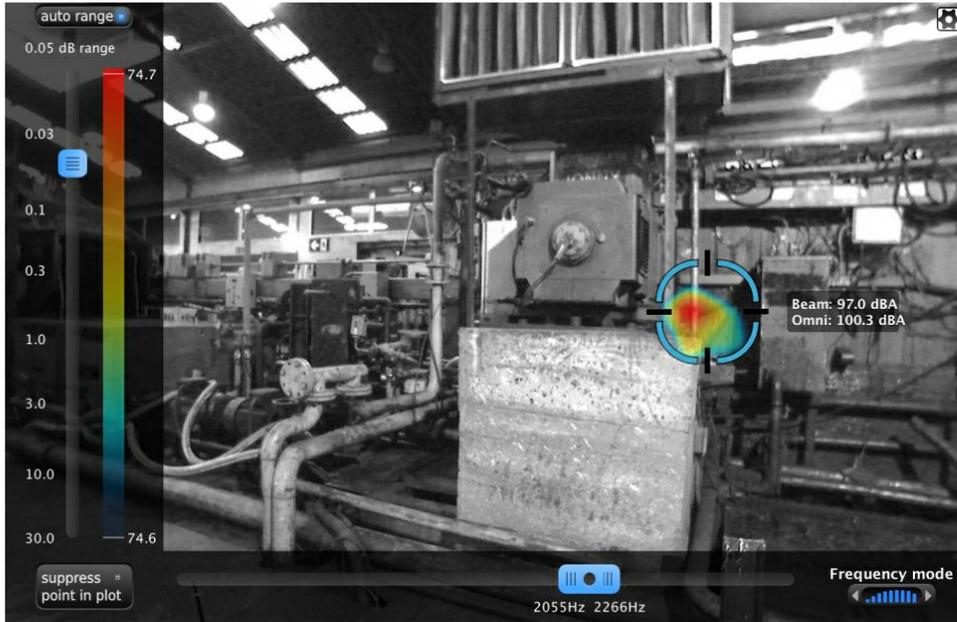
La ubicación del equipo es una gran nave en la que costó llegar a determinar que equipo generaba esos niveles

Ese equipo sustituido modifica las condiciones acústica de trabajo

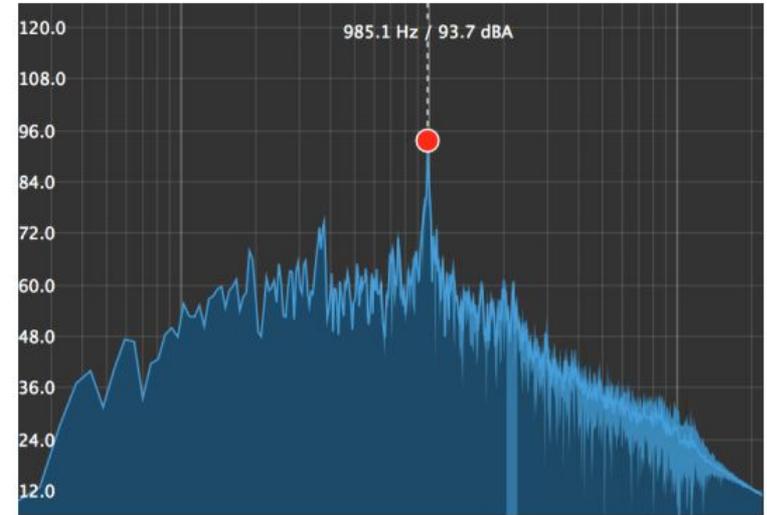
Ese pico tan definido en esa fuente, sólo se puede interpretar como una resonancia

Condiciones de trabajo de los motores

Nor848 Report



Frequencies at beam focus point



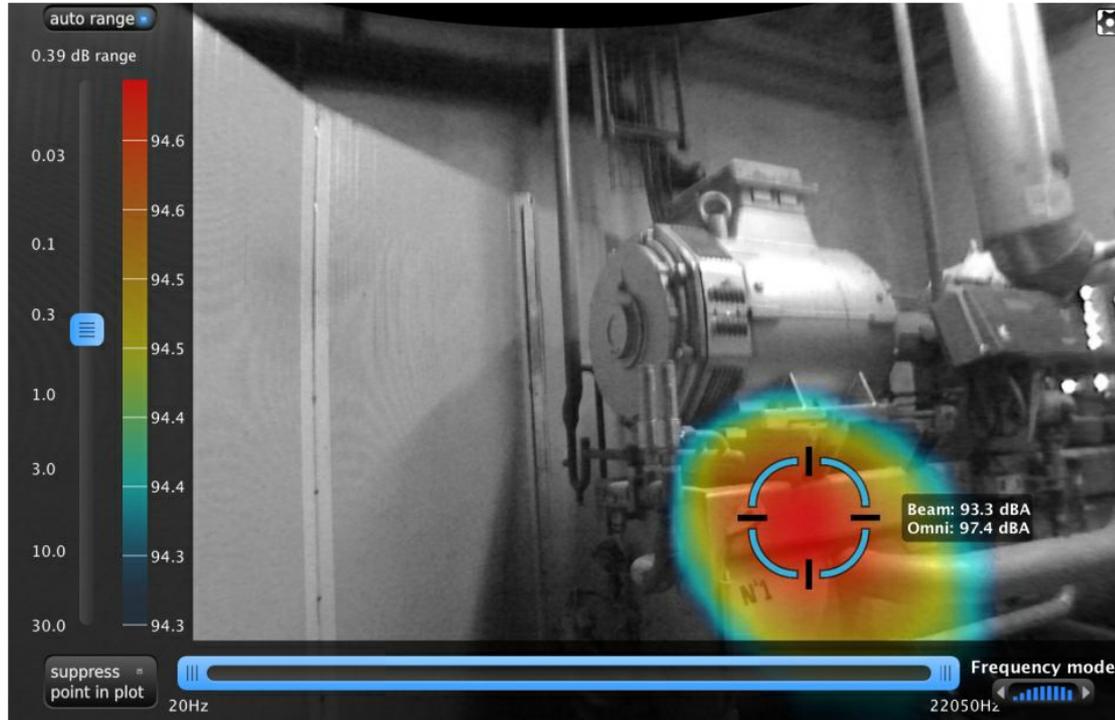
La ubicación del equipo es una gran nave en la que costó llegar a determinar que equipo generaba esos niveles

Ese equipo sustituido modifica las condiciones acústica de trabajo

Ese pico tan definido en esa fuente, sólo se puede interpretar como una resonancia

Información recogida en una visita con cámara acústica

Nor848 Report



Una localización de fuente de ruido correspondiente a un motor.

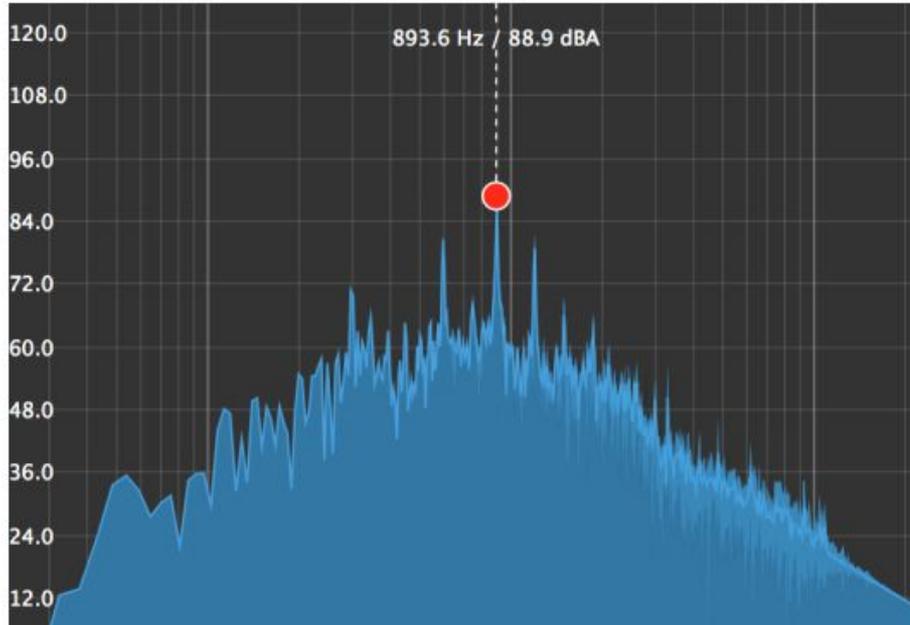
Esa sala tiene una fuente bien definida

Se puede asociar a un nivel de exposición sonora Con una determinada incertidumbre.

Se corresponde con una determinada parte del equipamiento.

Se verifica desde diferentes posiciones y ángulos para reducir la incertidumbre en la localización

Frequencies at beam focus point



Se hace un análisis en frecuencia obtenido a partir de la gráfica FFT generada a partir de la señal acústica que captan los micrófonos del equipo.

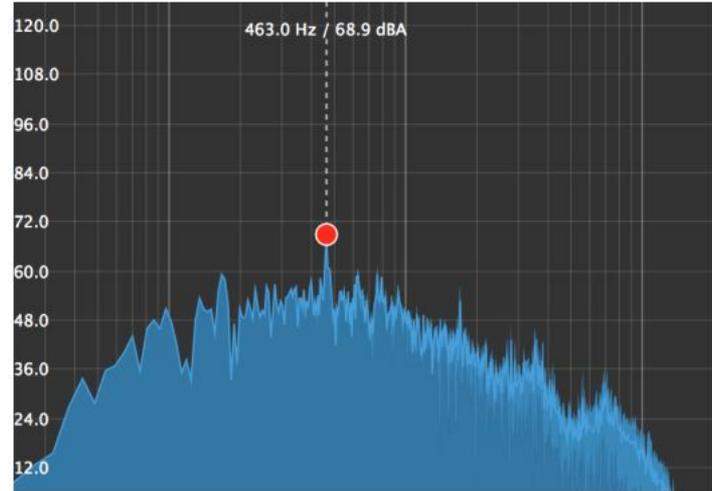
Esta información permite discriminar la frecuencia exacta de emisión y por tanto no es sólo el análisis con un filtro pasa bandas, que no es capaz de determinar precisar tanto un valor de frecuencia de emisión.

Transmisión del ruido. Visualización

Nor848 Report



Frequencies at beam focus point



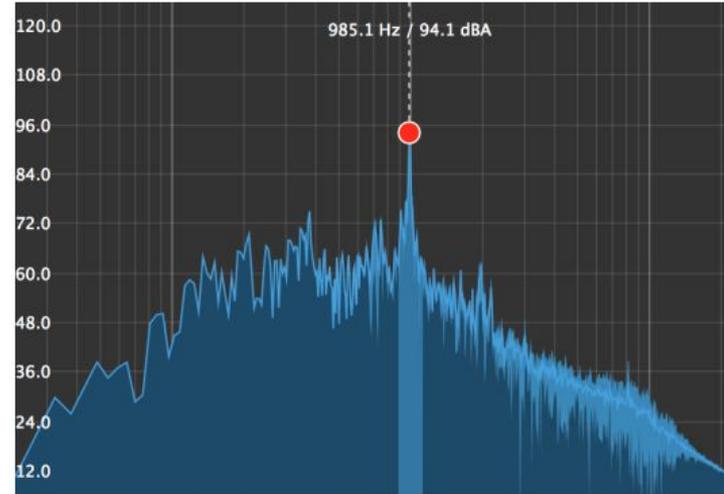
Equipos suspendidos de un brazo superior pero también fijados a los laterales.

Transmisión no aerea en un primer

Tipos de motores encontrados

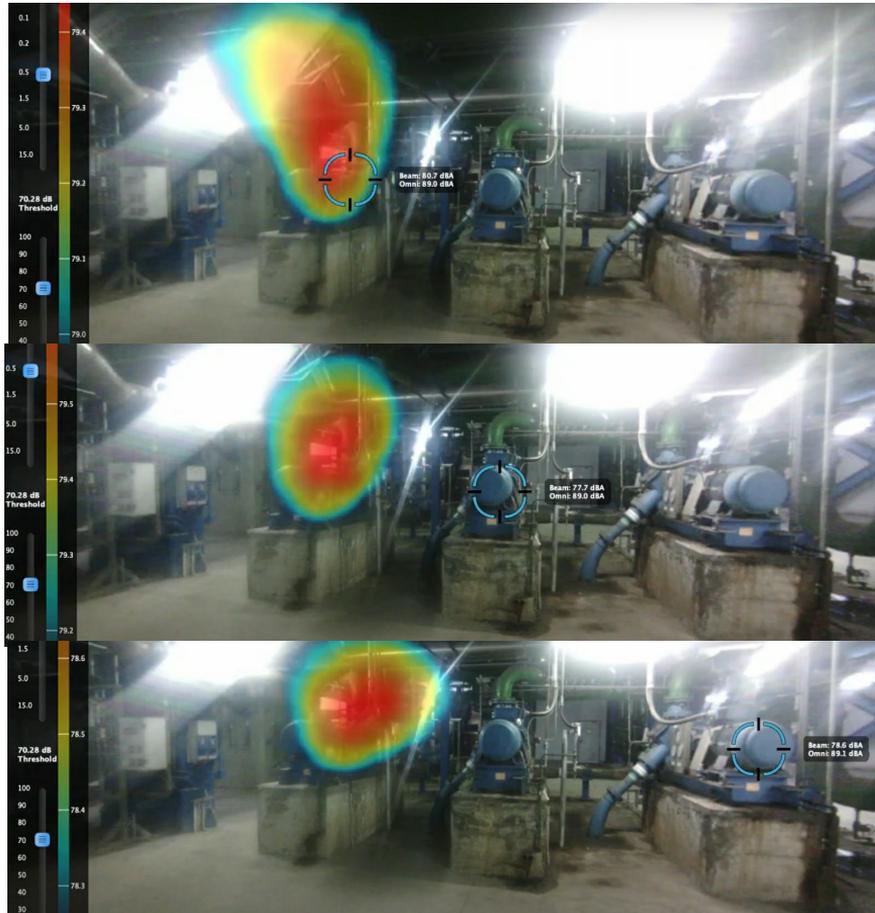


Frequencies at beam focus point



- Motores de difícil acceso condicionan la exposición a ruido de una gran área de trabajo.
- El pico tan acusado en la frecuencia de 985 Hz también se puede atribuir a una deficiencia concreta, más que a un conjunto de factores generadores de ruido o la propia construcción del equipo.
- Los niveles de ruido se encuentran en uno de los puntos que definen un valor de acción.

Mismos motores diferente emisión acústica



Mismo tipo y montaje

Diferencias de emisión significativas

No se aprecia una vibración estructural o fuentes secundarias

Nivel de ruido en la ubicación en ese momento: >89dBA

1	2	3
80,0 dBA	77,7dBA	78,6 dBA

4- DATOS CORRESPONDIENTES A MOTORES SEÑALADOS COMO FUENTE PRINCIPAL DE RUIDO

	2	3	4	5	6	9a	9b	10	11	12
	horiz ontal	4500 0	1500	tri	ac				cerramiento 210 cm alto	6 m
generación electricidad	horiz ontal	5500 0	1475	tri	ac	89,1	80	bomba de vacio		
generación electricidad		2500	2979	tri	ac	89,6	82,6			
generación electricidad	vertic al	2200 00	1460	tri	ac	91,6	81,7	motor bomba tanque lubricación		
generación electricidad	vertic al	8826 00	1485	tri	ac	97,1	92,2			
generación electricidad	horiz ontal	3000 0	2950	tri	ac	85,4	75,2	motor de bomba pretratamiento agua		
			825	mono	ac	80,8	76,7	accionamiento de batidora		

1	Ubicación
2	Posición de funcionamiento
3	Potencia KW
4	Velocidad de giro (r.p.m.)
5	Alimentación monofásica o trifásica
6	Alimentación alterna (AC) o Continua (DC)
7	Temperatura
8	Característica de la fuente de alimentación
9a	Nivel de ruido omni
9b	Nivel de ruido Beam (señal circular de la cámara centrada en motor)
10	Funcionalidad
11	Protección del motor
12	Distancia puesto trabajo fijo más cercano

Conclusiones



El motor eléctrico se verifica que es una fuente de ruido presente en la gran mayoría de instalaciones industriales.

Se pueden asociar en muchos casos niveles de ruido que perjudican la salud de las personas

No es posible determinar en base a las conclusiones obtenidas, que sean la fuente de ruido más frecuente a nivel global

La cámara acústica aporta valiosa información visual y también cuantitativa para la valoración del ruido en los diferentes niveles de la gestión de los riesgos en la empresa

Existen diferentes estrategias preventivas que claramente pueden determinar una reducción de la exposición a ruido de los trabajadores, actuando sobre la fuente.

Los motores de elevada potencia son elementos críticos que por sí solos se pueden asociar a riesgo por exposición a ruido

Se ha de mantener un seguimiento continuo de los niveles de ruido en las instalaciones dada la variabilidad que existe en las condiciones de exposición a ruido

