

The background of the entire page is a detailed painting of an olive branch. The branch is covered with vibrant green olives in various stages of ripeness and silvery-green leaves. Overlaid on this natural scene is a red, jagged waveform, resembling a sound or vibration signal, which spans across the middle of the image. The waveform has several sharp peaks and valleys, suggesting a complex sound profile.

Exposición a Ruido y Estimación de Pérdidas Auditivas Inducidas en Operarios de Líneas Continuas de Extracción de Aceite





**EXPOSICIÓN A RUIDO Y ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS
AUDITIVAS INDUCIDAS EN OPERARIOS DE LÍNEAS
CONTINUAS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE**

Equipo de trabajo:

– Áreas de Higiene Industrial y Medicina Laboral del Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Jaén.

– Coordinación:

J. Medina Chamorro. Área de Medicina Laboral.

C.S.H.T. JAÉN

E. Ochando Vidal. Área de Higiene Industrial.

C.S.H.T. JAÉN

– Autores:

E. Ochando Vidal. Asesor Técnico del Área de Higiene Industrial.

C.S.H.T. JAÉN

J. Medina Chamorro. Médico del Área de Medicina Laboral.

C.S.H.T. JAÉN

J. Simón Mata. Asesor Técnico del Área de Higiene Industrial.

C.S.H.T. JAÉN

A. Medina Chamorro. Técnico de Prevención.

– Edita:

Junta de Andalucía

Consejería de Trabajo e Industria

Dirección General de Trabajo y Seguridad Social.

Depósito Legal: SE-1540-98

I.S.B.N.: 84-7936-157-3

Maquetación e Impresión: Artes Gráficas Novograf, S.A. (Sevilla)

Agradecimiento

Para la realización de la mayoría de pruebas en este estudio, se contó con la inestimable ayuda del personal humano adscrito al Área de Medicina Laboral del Centro Provincial de Seguridad e Higiene (analista clínico, enfermeros y auxiliares de enfermería) al que queremos agradecer su inestimable colaboración.



ÍNDICE

0. Presentación	7
1. Resumen	9
2. Introducción	11
3. Caracterización del nivel diario equivalente.	13
3.1. Introducción	13
3.2. Muestra	13
3.3. Instrumentos utilizados	14
3.4. Métodos	14
3.5. Clasificación porcentual de la población basada en el NDE	14
3.6. Cálculo del intervalo de confianza para NDE	15
3.7. Comparación de resultados	16
3.8. Referencias	18
4. Cuantificación de la prevalencia de alteraciones auditivas	19
4.1. Introducción	19
4.2. Objetivo	19
4.3. Material y Métodos	19
4.4. Resultados	23
4.5. Discusión	28
4.6. Referencias	30
5. Análisis del ruido en bandas de octava	31
5.1. Introducción	31
5.2. Muestra	31
5.3. Instrumentos utilizados	31
5.4. Métodos	31
5.5. Resultados y discusión	32
5.6. Adecuación protectores auditivos	32
5.7. Referencias	34
6. Reducción del ruido	35
6.1. Introducción	35
6.2. R.D. 1316/89	35
6.3. Reducción de ruido a nivel de proyecto	35
6.4. Conclusiones	36
6.5. Referencias	39

7. Implantación del Real Decreto 1316/89	41
7.1. Introducción	41
7.2. Metodología	41
7.3. Resultados	41
Anexo I. Codificación de la variable NDE	47
Anexo II.	51
Anexo III.	55
Anexo IV.	59
Anexo V. Codificación de la variable NPS	63
Anexo VI. Análisis estadístico para datos muestrales en bandas de octava	67



0. PRESENTACIÓN

Las líneas continuas de extracción de aceite constituye un proceso productivo muy arraigado en nuestra región y, como toda actividad industrial, con una serie de implicaciones preventivas laborales sobre las que conviene profundizar.

La reorientación de acciones abordadas por los Centros de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Andalucía, iniciada a partir de la Directiva 89/391/CEE -Directiva Marco- y culminada con el desarrollo del artículo 7 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de los Riesgos Laborales, incide, entre otros aspectos, en el desarrollo por estos Centros de actividades planificadas de diferentes características. El trabajo objeto de esta publicación responde a estas acciones y ha sido llevado a cabo por Técnicos del Centro de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Jaén.

Confiamos que tanto su metodología como su desarrollo y, en definitiva, sus conclusiones, abran nuevos campos de actuación a aquellos relacionados de alguna forma con la seguridad, la higiene y la salud en los lugares de trabajo.

Sevilla, Julio de 1998

Guillermo Gutiérrez Crespo
Consejero de Trabajo e Industria



1. RESUMEN

Se ha estudiado la exposición a ruido, al amparo del R.D. 1316/89, en una muestra representativa formada por 53 puestos de trabajo pertenecientes a líneas de sistemas continuos de extracción de aceite de oliva virgen en almazaras de la provincia de Jaén, durante las campañas 92-93 y 93-94. Mediante análisis estadístico se han generalizado los resultados de la muestra a la población y se han comparado con otros datos provenientes de fuentes distintas.

Como variable para el tratamiento estadístico se utilizó el *Nivel Diario Equivalente* en dBA, poniéndose de manifiesto el ajuste de la misma a una distribución normal y por ende la construcción de un intervalo de confianza con un nivel de significación del 5% centrado en la media muestral.

Se han determinado los *Niveles sonoros en banda de octava* para intentar caracterizar un espectro de ruido típico de las líneas extractivas continuas. De forma paralela, se ha realizado una encuesta para conocer el grado de cumplimiento del R.D. 1316 en las fábricas de aceite.

Por otra parte, y sobre la base de los reconocimientos médicos efectuados por el Área de Medicina Laboral a trabajadores del sector, se ha intentado objetivar la posible pérdida auditiva en los trabajadores de almazaras producida por la exposición a los niveles de ruido habituales en las mismas.

Para ello, se ha complementado la *anamnesis, otoscopia y control audiométrico* recogidas en el anexo 4 del R.D. 1316/89, con audiometrías por *vía ósea* para precisar el origen neurosensorial de algunas pérdidas. Una vez obtenidos los trazados audiométricos se valoraron dos tipos de pérdida: la ELI (índice de pérdida temprana) y la pérdida auditiva conversacional, tanto monoaural como binaural. Para todos los datos obtenidos se creó una base de datos, utilizándose para su tratamiento estadístico el programa informático EPI-INFO v.5.01.

Es este doble objetivo, el CONOCIMIENTO DE LA DOSIS DE RUIDO por una parte, y la ESTIMA DE LA PÉRDIDA DE AUDICIÓN por otra, el que ha motivado la realización del presente trabajo.

2. INTRODUCCIÓN

La publicación del Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, transposición al Derecho Español del contenido de la Directiva comunitaria 86/188/CEE, ha traído consigo la existencia de un marco normativo adecuado para poder abordar, de forma prevencionista, la limitación de los riesgos asociados a la exposición laboral al ruido.

La exposición al ruido en operarios de almazaras de aceite de oliva, es un problema que afecta a un número elevado de trabajadores, dada la importancia del sector en la provincia de Jaén. Según datos facilitados por la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura, en la campaña oleícola 1993/94, la superficie del olivar destinado a la producción de aceite en la provincia de Jaén, era de 506.999 Has., estimándose para dicha campaña, una producción aproximada de 1.088.068 Tm. de aceituna, que se traduce en 288.530 Tm. de aceite. La producción de este aceite se realiza en las 351 almazaras censadas a lo largo de la provincia, 257 de las cuales incorporan sistemas continuos de extracción en su proceso productivo.

LA ADOPCIÓN MASIVA DE SISTEMAS CONTINUOS INTEGRALES, EN DETRIMENTO DEL SISTEMA TRADICIONAL DE PRENSAS, ha modificado las condiciones de trabajo del sector oleícola, siendo la exposición a altos niveles de ruido un hecho común entre los trabajadores de las modernas almazaras; una exposición que aunque condicionada al funcionamiento estacional de este tipo de industrias, puede ser capaz de producir efectos negativos para la salud de los trabajadores afectados.

El C.S.H.T. de Jaén, interesado en disponer de nuevas valoraciones de dicha exposición, elaboradas con criterios actuales que permitan desarrollar una adecuada política de prevención, realizó durante las dos últimas campañas oleícolas medidas de niveles sonoros, de acuerdo al Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre, en almazaras de la provincia, efectuándose asimismo y de forma paralela controles de la función auditiva de los trabajadores expuestos; este conjunto de datos, junto a otros recabados de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y

Enfermedades Profesionales, han servido de base para la confección del presente Estudio.

Los objetivos de esta investigación comprenden el estudio de los niveles sonoros a que están expuestos los operarios de línea de extracción continua, realizando una aproximación a la realidad poblacional a través de una estimación por intervalos de confianza con un nivel de significación del 5%; así como la valoración de la pérdida auditiva una vez obtenidos los trazados audiométricos de los trabajadores reconocidos, siguiendo las pautas del Anexo 4 del R.D. 1316/89, mediante la cuantificación del índice ELI de pérdida temprana y de la pérdida auditiva conversacional.

Podemos definir como hipótesis fundamental de trabajo la presunta correlación entre las discapacidades auditivas encontradas en los estudios médicos a los operarios afectados y las dosis de ruido recibidas durante la actividad laboral en almazaras dotadas de sistemas continuos de extracción.

Complementariamente, se han efectuado análisis de frecuencia en bandas de octava buscando, aparte de una mejor tipificación del espectro sonoro, algún elemento común en la emisividad de las distintas máquinas que conforman las líneas extractivas, a fin de estudiar de forma global la idoneidad de la protección auditiva utilizada. También se han recabado otros datos en las almazaras visitadas para conocer, en una primera evaluación aproximada, el grado de cumplimiento del R.D. 1316/89 en las almazaras de aceite de la provincia de Jaén. En anexo adjunto se reproduce el diseño de la hoja de encuesta utilizada.

Bajo la denominación de sistema continuo de extracción de aceite de oliva, se agrupan aquellas instalaciones industriales caracterizadas por:

- a) Utilización de la centrifugación como técnica básica tanto para la eliminación de los sólidos de la masa como para la posterior separación de las fases líquidas resultantes.
- b) Realización sin detención de todos los procesos sucesivos.

Un sistema continuo de extracción de aceite por centrifugación de la masa, consta de manera esencial, de los siguientes elementos:

- Limpiadora y Lavadora de aceituna.
- Molino triturador.
- Termobatidora.
- Bombas de inyección de masa.
- Centrifugas horizontales (Decánter).
- Tamices vibratorios.
- Bombas de inyección de caldos.
- Centrifugas verticales de líquidos.

Fundamentalmente, los decánter, tamices, centrifugas verticales, termobatidoras y molinos de martillos son los elementos generadores de ruido por excelencia, al encontrarse dentro del local de la fábrica. Aunque individualmente cada uno de estos elementos presentan, en su mayoría, valores de emisión de ruido aéreo responsables de exposiciones personales menores de 85 dBA, la acción conjunta de toda la maquinaria que conforma la línea continua (suma logarítmica de ruidos individuales) da lugar a ambientes muy ruidosos, donde la exposición personal en condiciones normales de operación supera habitualmente los 90 dBA de Nivel Diario Equivalente.

3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DIARIO EQUIVALENTE

3.1. INTRODUCCIÓN

El ruido es el contaminante por excelencia en los ambientes industriales derivados de la producción de aceite de oliva virgen, circunstancia agravada por los elevados tiempos de permanencia de los operarios en las líneas extractivas.

El marco normativo español destinado a la protección de los trabajadores frente a los riesgos producidos por la exposición al ruido, comprende al Real decreto 1316/89 destinado fundamentalmente a disminuir la inmisión de ruido en los lugares de trabajo. En el ámbito de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

Nivel de presión acústica, L_p : El nivel, en decibelios, dado por la siguiente ecuación

$$L_p = 10 \lg (p/p_0)^2$$

donde p_0 es la presión de referencia ($2 \cdot 10^{-5}$ pascales) y p la presión acústica, en pascales, a la que está expuesto el trabajador.

Nivel de presión acústica ponderado A, L_{pA} : Valor del nivel de presión acústica, en decibelios, determinado con la ponderación de frecuencias A (según norma UNE 20-464), dado por la ecuación siguiente

$$L_{pA} = 10 \lg (p_A/p_0)^2$$

Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$: El nivel, en decibelios, dado por la ecuación siguiente

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

donde $T = t_2 - t_1$ es el tiempo de exposición del operario a ruido.

Nivel Diario Equivalente $L_{Aeq,d}$: El nivel, en decibelios, dado por la ecuación,

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,T} + 10 \lg \frac{T}{8}$$

donde T es el tiempo de exposición al ruido, en horas/día. Es el nivel de exposición de ruido referido a una jornada laboral de 8 horas, constituyéndose en el parámetro más importante para la protección de los trabajadores frente al ruido, de tal manera que se limita la inmisión de ruido a un Nivel Diario Equivalente de 90 dBA con niveles de acción de 80 y 85 dBA respectivamente.

3.2. MUESTRA

3.2.1. Tamaño de muestra

La muestra está constituida por 53 puestos de operario en líneas extractivas de tipo continuo (2 y 3 fases). El *Universo* lo constituyen la totalidad de los puestos de trabajo de operario de línea continua de la provincia de Jaén, correspondientes a las 247 almazaras que incorporan dicho proceso extractivo. El tamaño de la muestra ha venido condicionado por la duración de las campañas productivas y por la metodología de evaluación sonora. No obstante, el error de muestreo calculado como sigue, para un muestreo aleatorio sin reposición, da un valor de $\pm 0,327$ ($\pm 0,35$ % de error relativo de muestreo).

$$E^2 = V(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$$

3.2.2. Selección de la muestra

A partir de un muestreo *aleatorio sin reposición*, se efectuó la selección de puestos de operario en líneas extractivas de tipo continuo durante las campañas 92-93 y 93-94, recogiendo dos submuestras de 35 y 18 elementos respectivamente. La muestra se considera representativa de la población objeto de estudio.

3.2.3. Toma de muestras

Recogida de datos mediante dosimetrías personales de acuerdo a las normas y consideraciones especificadas en el R.D. 1316/89 y norma UNE 74-023-92 para medidas en campo, en lo referente a posición del micrófono y duración de las mismas. Las mediciones se realizaron durante los turnos de mañana y tarde. Mediante el uso de dosímetros de ruido se integraron las fluctuaciones del ruido debidas a variaciones de las fuentes con el tiempo y a desplazamientos de la persona, así como los ruidos impulsivos.

3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Dosímetros de ruido basados en la norma ISO 1999 con tasa de intercambio $q = 3$ y ajustados a las prescripciones establecidas por la norma UNE-20-464 y norma CEI-651 para instrumentos de tipo 2; así como equivalentes en margen de linealidad y capacidad de integración a los fijados en norma CEI-804 para los sonómetros integradores del tipo 2.

Sonómetros Integradores Promediadores de tipo 1 con una constante de tiempo en el ascenso no superior a 50 μ s y validados según norma UNE 20-493-93.

Calibrador acústico ajustado a la Norma CEI-942.

3.4. MÉTODOS

Una vez calculados los Niveles Equivalentes Diarios en función de las dosis de ruido y tiempos de exposición medidos en los diferentes puestos de trabajo objetos del presente estudio, se llevó a cabo una codificación de los mismos a fin someter a la muestra a los pertinentes análisis y tests estadísticos para la validación de las estimas muestrales y comparación con otros datos aportados por Mutuas de Accidentes. Utilizando un paquete estadístico comercial se efectuaron las siguientes pruebas:

Tabla 1. Operador línea continua. Datos CHST 92-94

NDE	Nivel diario equivalente dBA				
	Mean	92.834	Std Err	.370	Median
Mode	94.000	Std Dev	2.691	Variance	7.239
Kurtosis	1.769	S E Kurt	.644	Skewness	.466
S E Skew	.327	Range	15.500	Mínimum	86.400
Máximum	101.900	Sum	4920.200		
Valid Cases	53	Missing Cases	0		

Al provenir los datos de la muestra de dos campañas distintas, se ha verificado la incidencia de este hecho a efectos de aparición de error sistemático o sesgo de selección. Para ello se ha sometido a las dos submuestras

1. Cálculo de estadísticos básicos para la obtención de un intervalo de confianza alrededor de la media muestral con nivel de significación del 5% ($\alpha=0.05$).
2. Pruebas de inferencia no paramétricas para análisis del ajuste de los datos muestrales a una distribución teórica previamente establecida (Prueba de Kolmogorov-Smirnov).
3. Pruebas de inferencia no paramétricas para dos muestras independientes para comparación de la muestra con otra muestra constituida por los datos aportados por Mutuas durante las campañas y para el ámbito geográfico objeto del presente estudio (Prueba de la Mediana, Prueba de la U de Mann-Whitney, Prueba de Kolmogorov-Smirnov).
4. Prueba paramétrica de la *t de Student* para estudiar la igualdad de las medias de los subgrupos muestrales correspondientes a los datos tomados durante las campañas 92-93 y 93-94, respectivamente.
5. Análisis de la varianza de los datos de la muestra con objeto de relacionar linealmente y explicar la variable NDE en función de factores de naturaleza cualitativa (origen del dato y año de campaña).

3.5. CLASIFICACIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN BASADA EN EL NDE

Con objeto de facilitar el tratamiento estadístico de los datos muestrales se procedió a una codificación de los mismos a fin de establecer una matriz de datos tal y como se recoge en la tabla nº 1 (Ver anexo).

Para los valores de la muestra se han calculado los estadísticos más significativos, tal y como se recoge en la siguiente tabla.

a pruebas de homogeneidad donde el planteamiento de contraste de hipótesis ha sido:

$$H_0 \text{ (hipótesis nula) = Proceden de la misma población.}$$

H_1 (hipótesis alternativa) = *No proceden de la misma población.*

Para tal propósito se ha efectuado los siguientes contrastes bilaterales:

- * Prueba paramétrica de la *t de Student*, para comparación de medias.
- * Análisis de la varianza.

El resultado obtenido sobre los datos muestrales nos permite no rechazar la hipótesis nula para un nivel de significación de 0.05. (ver anexo 2).

Haciendo uso de un paquete estadístico comercial y utilizando el test de Kolmogorov-Smirnov, se ha comprobado que los valores de NDE de la muestra, siguen una distribución normal para un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0.05$).

■ **Tabla 2.** Operador línea continua. Datos CHST 92-94

Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test				
NDE	NIVEL DIARIO EQUIVALENTE dBA			
Test Distribution - Normal	Mean:	92.834	Standard Deviation:	2.691
Cases: 53				
Most Extreme Differences				
Absolute .09526	Positive .09526	Negative -.05906	K-S Z .693	2-tailed P .722

Dado que el R.D. 1316/1989 contempla dos niveles diarios de acción (80 y 85 dBA), así como un nivel límite de 90 dBA, calcularemos las probabilidades y los porcentajes de la población que superan dichos límites, aceptando la hipótesis de distribución de frecuencias según ley normal. Sea ξ la variable estadística "NDE":

a) **Porcentaje de población con NDE mayor o igual a 90 dBA**

$P\{\xi \geq 90\} = 0.8508$. El porcentaje resultante es del 85.08%

b) **Porcentaje de población con NDE menor o igual a 85 dBA**

$P\{\xi \leq 85\} = 0.0019$. El porcentaje no llega al 1%.

c) **Porcentaje de población con NDE entre 85 y 90 dBA**

$P\{85 \leq \xi \leq 90\} = 0.1473$. Un 14.73% de la población comprendida en el intervalo.

Tal y como se desprende de los datos la práctica totalidad de la población se encuentra por encima de los 85 dBA de NDE, siendo un 85 % los que superan el límite de los 90 dBA, no esperándose por tanto puestos de trabajo con exposiciones no afectadas por el R.D. 1316/89 (NDE < 80 dBA), a no ser en situaciones donde una inusual permanencia del operario en la línea continua, rebaje la dosis recibida a niveles inferiores a los 80 dBA de NDE, circunstancia que aunque no observada durante la toma de muestras, bien podría producirse.

■ 3.6. CÁLCULO DEL INTERVALO DE CONFIANZA PARA NDE

El valor medio de la población (real) de NDE, es desconocido; sin embargo, podemos estimarlo a partir de la media muestral que es un estimador insesgado de la media poblacional. Una de las fórmulas más clásicas para la construcción de intervalos de confianza admitiendo la hipótesis de normalidad para la población base, también válida para poblaciones mayores que 10 veces el tamaño muestral, es la que sigue:

$$\text{INTERVALO DE CONFIANZA} = X \pm \frac{T_{\alpha} \cdot S}{\sqrt{n}}$$

Donde X = media muestral.

T_{α} = valor de la distribución *t-Student* con $n-1$ grados de libertad y nivel de confianza $1-\alpha$.

S = desviación típica muestral.

n = tamaño de la muestra.

A pesar de partir de un muestreo de una población finita sin reposición, no se considera el factor de corrección de tamaño de muestra $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ al ser esencialmente, en nuestro caso, muy próximo a 1.

En la evaluación del nivel diario equivalente, se han utilizado instrumentos con clase de precisión 2, luego a la incertidumbre generada por factores dependientes del tipo de ruido, hay que sumarle la incertidumbre asociada a la precisión del aparato (± 1 dB).

Para el caso que nos ocupa, el intervalo de confianza calculado en base a las consideraciones anteriores resulta ser igual a **92.8 \pm 1.75 dBA** con una confianza del 95% y referente a la exposición a ruido, cuantificado en forma de NDE, para los operarios de línea continua. Dado que poseemos el límite superior del intervalo de confianza para el NDE (94.55 dBA), es conveniente recalculer la proporción de la población que supera los 90 dBA de NDE. Tomando, por tanto, para el límite superior del intervalo la probabilidad calculada $P\{\xi \geq 90\} = 0.9545$, obteniéndose un porcentaje del 95.45% en el total poblacional susceptible de superar los 90 dBA de NDE.

■ 3.7. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

Una vez generalizados los resultados obtenidos en la muestra a toda la población objeto de estudio, se

han comparado dichos resultados con otra muestra proveniente de los datos de NDE aportados por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y pertenecientes a las campañas 92-93 y 93-94. Los datos que forman esta nueva muestra se han codificado (ver anexo 1) y se han sometido al mismo tratamiento estadístico que los de la muestra estudio, encontrándose que los valores de NDE siguen una distribución normal de media 92.56 dBA y desviación típica σ igual a 3.184.

Asimismo, la realización de pruebas de inferencia no paramétrica y contraste bilateral ha puesto de manifiesto la pertenencia a idéntica población de los subgrupos muestrales correspondientes a cada una de las campañas origen de los datos (anexo 3). No se ha realizado la prueba de la T de Student dado que no existe conocimiento de las *condiciones de aplicación* en los datos aportados por las Mutuas.

En la siguiente tabla se comparan los resultados de la muestra estudio con la formada por datos de las Mutuas.

■ **Tabla 3.** Análisis varianza simple datos totales

Summaries of	NDE	NIVEL DIARIO dBA		
By levels of	AUTOR	ORIGEN DATO	CAMP. CAMPAÑA	
Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		92.7040	2.9237	101
1 CSHT		92.8340	2.6906	53
CAMP	1 92-93	92.8429	2.5916	35
CAMP	2 93-94	92.8167	2.9512	18
2 MUTUAS		92.5604	3.1839	48
CAMP	1 92-93	92.6667	2.6231	27
CAMP	2 93-94	92.4238	3.8526	21

Los diferentes valores medios de NDE en decibelios A para cada grupo de datos se representan en la figura correspondiente.

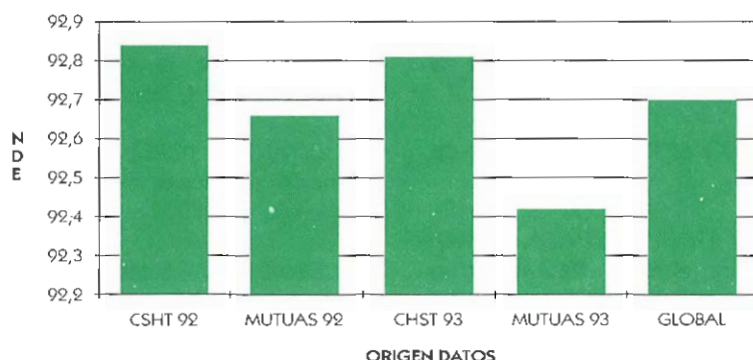


Figura 1.

Como se desprende de los valores calculados, el valor medio de NDE resultante de la agrupación de todos los valores en una sola e hipotética muestra, no difiere significativamente de nuestro valor medio muestral, no aumentando tampoco la dispersión de forma relevante, tal y como indica el dato de desviación típica.

No obstante, la única metodología válida para comparar los resultados de dos muestras independientes es la de la inferencia estadística. Dado que no se puede verificar el cumplimiento de las condiciones de aplicación de pruebas paramétricas, se ha contrastado la verdad o falsedad de la hipótesis nula h_0 (las dos muestras independientes provienen de la misma población), mediante la aplicación de los siguientes tests no paramétricos y contraste de dos colas.

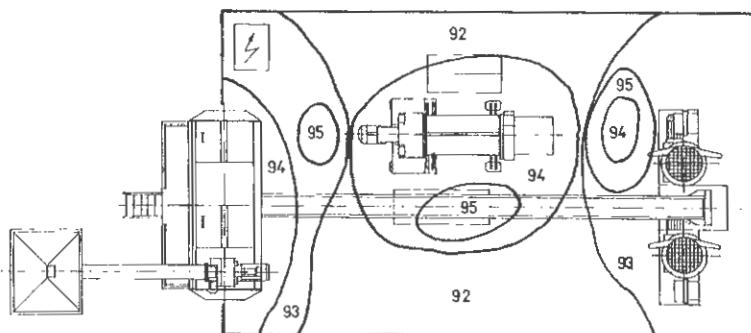
* Prueba de la Mediana

* Prueba de la U de Mann-Whitney

* Prueba de Kolmogorov-Smirnov

El resultado de los contrastes no paramétricos permite aceptar la hipótesis nula para nuestro nivel de significación (ver anexo 4), este hecho refuerza el dato de la media muestral estudio, las diferencias observadas son debidas al azar, ya que solo difiere en un orden de medio decibelio con el dato de la muestra construida a partir de datos proporcionados por las Mutuas.

En la siguiente figura se recoge un mapa de ruido típico de una línea continua con el molino de martillos acoplado a la termobatidora, y por tanto instalado en el interior de la nave extractiva. Los valores expresados corresponden a los niveles de presión acústica, con ponderación A, que se pueden medir en una industria extractiva con una distribución de máquinas equivalente a la que aparece en la ilustración.



PLANTA

3.8. REFERENCIAS

BOE. Real Decreto 1316/1989 de 27.10. (M. Relac. Cortes, BB.OO.E. 2.11, rect. 9.12.1989 y 26.5.1990). **Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.**

LÓPEZ MUÑOZ, GERARDO. **El Ruido en el lugar de trabajo.** CNCT-INSHT, 1992.

GIL FISA, ANTONIO Y LUNA MENDOZA, PABLO. **Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.** NTP-270. CNCT-INSHT, 1990.

AENOR CTN. UNE 74-023-92. **Determinación de la exposición al ruido en el trabajo y estimación de las pérdidas auditivas inducidas por ruido.**

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION. **NORME FRANÇAISE NF S 31-084. Méthode de mesurage**

des niveaux sonores en milieu de travail en vue de l'évaluation du niveau d'exposition sonore quotidienne des travailleurs. Paris, AFNOR, 1987.

Estudio de riesgos profesionales en el sector de Almazaras de la provincia de Jaén. Junta de Andalucía. CSHT, Jaén 1995.

CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, LUIS Y OTROS. **Obtención del aceite de oliva virgen.** Editorial Agrícola Española, s.a. 1992.

MIRAS, JULIO. **Elementos de muestreo para poblaciones finitas.** INE, Madrid 1985.

MURRAY R. SPIEGEL. **Estadística.** McGraw-Hill. Interamericana de España, 1991.

PEDRO FLORES PEREIRA. **Manual de acústica, ruidos y vibraciones. Fundamentos básicos y sistemas de control.** Ediciones GYC, Barcelona 1990.

4. CUANTIFICACIÓN DE LA PREVALENCIA DE ALTERACIONES AUDITIVAS

■ 4.1. INTRODUCCIÓN

En los años 1992-93 se realizó en el Centro Provincial de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Jaén un estudio preliminar sobre las condiciones de trabajo en las almazaras. Con ello se iniciaba un primer acercamiento, sencillo en cuanto a su concepción y diseño, a dichos centros de trabajo, con el compromiso adquirido de continuarlo y mejorarlo en las campañas sucesivas.

La segunda fase del estudio es la que se presenta ahora, habiéndose realizado un esfuerzo de mejora en el diseño técnico y metodológico a fin de dar mayor fiabilidad a los resultados apuntados en la primera fase. En este caso se ha dirigido la atención de forma prioritaria, a la evaluación del nivel de presión sonora en las almazaras y al estudio selectivo de las pérdidas auditivas en sus trabajadores (a los que se les denominará, abreviadamente, TA). La reducción en el ámbito de la investigación obedece a los resultados obtenidos en la primera fase, en los que se detectó que el ruido era el contaminante más relevante en el ambiente de trabajo.

En la provincia existen censadas 351 almazaras y se estima en alrededor de tres mil quinientos el número de trabajadores en ellas empleados. La actividad de estos centros de trabajo es puramente estacional (campaña invernal de recolección de aceituna) con una duración máxima de tres meses. La casi totalidad de estos trabajadores realiza tareas agrícolas durante el resto del año.

■ 4.2. OBJETIVO

Para el Área Médica del Centro el objetivo era cuantificar la prevalencia de alteraciones auditivas en los TA, o sea, en trabajadores con exposición temporal (1-3 meses) pero cíclica (cada año) a niveles de ruido (NDE) por encima de los 80 decibelios A (90 dBA en el caso particular de las líneas continuas). Las alteraciones auditivas investigadas fueron dos: afectación bilateral de la frecuencia de 4 khz. (escotoma auditivo como marcador de la acción lesiva del ruido) y afectación del área auditiva conversacional (0,5-1-2-3 khz.), ambas valoradas en los audiogramas resultantes de la exploración audiométrica. De tal exposición, que se

podría calificar de intermitente o discontinua, desconocíamos su capacidad para producir lesiones auditivas profesionales por trauma sonoro.

■ 4.3. MATERIAL Y MÉTODOS

■ 4.3.1. Muestra

La muestra de trabajadores (TA) que fue objeto del estudio se obtuvo a través de la citación indiscriminada del personal de las almazaras censadas en el Centro Provincial de Seguridad e Higiene en el Trabajo. En el Convenio Provincial para las industrias extractivas del aceite de oliva se establece la obligatoriedad del reconocimiento médico anual para todos los trabajadores, realizándose en el Área de Medicina Laboral todos aquellos que responden con su asistencia a la citación anual. La muestra de trabajadores se formó durante las campañas de producción 93-94 y 94-95.

Al no disponer de datos sobre la prevalencia de las alteraciones auditivas objeto del estudio en la provincia de Jaén, decidimos reunir, simultáneamente, un grupo de referencia (meramente orientativo) constituido por trabajadores sin exposición al ruido. La muestra para este segundo grupo se extrajo de los trabajadores que acuden a nuestro Centro y no pertenecen al sector de almazaras.

Obtenidos ambos grupos, hubo que circunscribir el estudio de resultados a los varones, toda vez que la presencia de trabajadoras en el sector de almazaras es puramente testimonial (no llega al 2%).

■ 4.3.2. Exploraciones

A la hora de decidir sobre qué pruebas médicas emplear en este tipo de estudios, hay que tener la referencia legal del R.D.1316/89, sobre todo en lo que a exploraciones mínimas obligatorias se refiere (anamnesis, otoscopia y audiometría aérea).

Anamnesis. Aparte de la historia clínico-laboral habitual, se diseñó un cuestionario específico sobre antecedentes auditivos. En el cuestionario se intentó recoger todos aquellos factores a los que diversos autores señalan

como agentes lesivos para el oído (cuadro número 1). El cuestionario se preguntaba y cumplimentaba de forma directa durante la entrevista clínica del médico con cada trabajador.

■ **Cuadro 1.**

<p>A. Antecedentes personales auditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo previo o habitual con exposición al ruido. - Exposiciones extralaborales al ruido. - Enfermedades inflamatorias de oído. - Traumatismos craneoencefálicos. - Sospecha de tratamientos con medicamentos ototóxicos. - Hábitos tóxicos: alcohol y tabaco. - Exposición a tóxicos industriales. - Enfermedades infecciosas con posibles secuelas sobre el oído. - Alteraciones metabólicas y sistémicas. - Enfermedad de Meniere. - Lesiones intracraneales (neoplásicas o no). - Causas genéticas. - Otoesclerosis.
<p>B. Antecedentes familiares de sordera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En padres, abuelos, tíos o hermanos.
<p>C. Síntomas auditivos actuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preferentemente: acúfenos, pérdida auditiva y vértigo.

Otoscopia simple. Fue realizada, en ambos oídos, con un auriscopio convencional autoiluminado. No se disponía de dispositivos para la limpieza de los conductos auditivos externos, por tanto a la otoscopia se le dio un carácter autoinformativo.

Audiometría. La obligatoria es la que se realiza por la vía aérea a fin de determinar el umbral auditivo en cada trabajador. Para su realización se utilizó un audiómetro automático controlado por ordenador (el RA600 de TEMETRICS) según norma ISO-6189:83 y calibrado por norma ISO-389 1975. La audiometría se realizaba de forma colectiva (grupos de 10), por método ascendente y era tonal liminar. La sala en la que se realizaron las exploraciones fue sometida al oportuno control de sus condiciones ambientales (ISO 6189:83). La calibración interna del audiómetro se efectuó tanto al inicio del estudio como al finalizar este a fin de constatar la fiabilidad durante su uso (ausencia de variaciones).

Aún no siendo legalmente obligatorio, a todo trabajador cuya audiometría aérea daba resultado anormal, se le procuró también realizar la audiometría por vía ósea, ello en aras a una correcta tipificación de la pérdida auditiva (recordemos la naturaleza neurosensorial de la lesión auditiva por ruido). Este objetivo se consiguió para el 71% de los casos. En la realización de la audiometría ósea se utilizó el audiómetro AS5-AO de SIBELMED.

■ **4.3.3. Valoraciones audiométricas**

A los audiogramas obtenidos en la exploración de la vía aérea se les sometió a una doble valoración:

A) Valoración del trauma sonoro

Se usó la valoración E.L.I. para cada oído (**Early Loss Index = índice de pérdida precoz**). El índice se calcula sobre el resultado audiométrico obtenido en la frecuencia de 4000 hz, restándole la pérdida atribuible a la edad (según la tabla de E.R.Hermann). El resultado así obtenido se encuadra en la escala ELI que va de la letra A hasta la letra E, y que se puede simplificar en los criterios de NORMAL (N→letras A, B y C) o SOSPECHA DE TRAUMA SONORO (STS→letras D y E). Consulte las tablas 4 y 5.

Dado que la lesión auditiva por ruido suele presentar un patrón de bilateralidad (ambos oídos) y simetría, se instrumentó la evaluación de tal criterio, para lo cual se consideró como caso favorable la presencia de una valoración de STS (ELI D o E) en ambos oídos. Como casos límites fueron tratados aquellos que teniendo una valoración ELI de C en un oído, la presentaban D o E en el otro.

■ **Tabla 4.** Tabla de valores especificados de presbiacusia en dB (E.R. Hermann)

Edad (años)	Mujeres	Hombres
25	0	0
30	2	3
35	3	7
40	5	11
45	8	15
50	12	20
55	15	26
60	17	32
65	18	38

■ **Tabla 5.** Escala ELI

PÉRDIDA AUDIOMÉTRICA EN 4 KHZ, CORREGIDA (dB)	GRADO ELI	CLASIFICACIÓN	
< 8	A	NORMAL EXCELENTE	NORMAL
8 - 14	B	NORMAL BUENA	
15 - 22	C	NORMAL	
23 - 29	D	SOSPECHA SORDERA	SOSPECHA
≥ 30	E	CLARO INDICIO SORDERA	TRAUMA

Comparados los audiogramas obtenidos tanto por vía aérea como por vía ósea, se considero la pérdida como perceptiva, o neurosensorial, cuando existía una caída simultánea en ambas, con vía aérea algo mejor que la ósea (relación habitual).

B) Valoración de la pérdida auditiva en zona conversacional.

Se siguió el criterio expresado por la A.A.O.O. (Asociación Americana de Otorrinolaringología, 1979).

Dicho criterio valora las pérdidas sufridas en las siguientes frecuencias: 500-1000-2000-3000 hz, realizando un cálculo a partir de ellas para cada oído (pérdida monoaural) y otro para ambos oídos (pérdida binaural). En las tablas 6 y 7 se puede consultar la fórmula para la realización de los cálculos. Las pérdidas halladas por este procedimiento se expresan en tantos por ciento. Este sistema de valoración no tiene en cuenta las pérdidas atribuibles al envejecimiento. Para la pérdida binaural, por lógica, se estableció como condición para su cálculo el que en ambos oídos existiese algún grado de pérdida monoaural.

■ **Tabla 6.** Método de la A.A.O.O.

1. Promediar los umbrales auditivos a 500, 1000, 2000 y 3000 Hz en cada oído.

2. Restar del resultado 25 dB.

3. Calcular la pérdida monoaural, multiplicando la cifra anterior por 1.5. (el resultado queda expresado en %).

Existen tablas que efectúan la operación directamente (tabla 4).

Si el porcentaje es idéntico en ambos oídos, conocemos ya la pérdida binaural.

En caso contrario aplicamos la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Pérdida Binaural} = \frac{(5 \times \% \text{ pérdida oído mejor}) + (1 \times \% \text{ pérdida oído peor})}{6}$$

Esta fórmula no prevé el deterioro por envejecimiento fisiológico. Por este motivo algunos países emplean un factor corrector para la presbiacusia.

■ **Tabla 7.** Cálculo pérdida monoaural

dB	%	dB	%
100	0,0	240	52,5
105	1,9	245	54,4
110	3,8	250	56,2
115	5,6	255	58,1
120	7,5	260	60,0
125	9,4	265	61,9
130	11,2	270	63,8
135	13,1	275	65,6
140	15,0	280	67,5
145	16,9	285	69,3
150	18,8	290	71,2
155	20,6	295	73,1
160	22,5	300	75,0
165	24,4	305	76,9
170	26,2	310	78,8
175	28,1	315	80,6
180	30,0	320	82,5
185	31,9	325	84,4
190	33,8	330	86,2
195	35,6	335	88,1
200	37,5	340	90,0
205	39,4	345	90,9
210	41,2	350	93,8
215	43,1	355	95,6
220	45,0	360	97,5
225	46,9	365	99,4
230	48,9	370	100,0
235	50,6		

■ 4.3.4. Variables del estudio

Por su posible interés en la valoración de los resultados, en la recogida de datos se tuvieron en cuenta otra serie de circunstancias, que se incorporaron como variables a estudiar, y que fueron:

1. Tipo de sistema extractivo empleado en cada almazara. Las distintas fases del proceso de producción de aceite básicamente son: molienda del fruto, termobatido de la pasta resultante, separación de fases sólidas de las líquidas (por presión o por centrifugación), separación de las fases líquidas (por decantación o por centrifugación), llegándose así al producto final (aceite) que se almacena. La maquinaria que interviene en los distintos procesos varía de unas almazaras a otras, ya que existen distintos sistemas de extracción:

* *Sistema tradicional:* la molturación de aceitunas se realiza por molinos de rulos, el batido con batidoras convencionales de un cuerpo, la separación de fases sólido-líquidas por prensas hidráulicas y la separación de líquidos por decantación natural.

* *Sistema continuo:* es el de más reciente aparición, emplea molinos de martillos para la molienda, el batido se hace en termobatidoras de varios cuerpos, la separación de sólidos-líquidos en centrifugadoras horizontales (conocidas como decánter) y la separación de líquidos por centrifugadoras verticales. El sistema continuo tiene dos variantes, puede ser en tres fases (produce alpechín) o en dos fases (no lo produce).

* *Sistema mixto:* lo hemos denominado así porque es una mezcla de los dos anteriores, surge del sistema tradicional, único hace unos años, al que muchas almazaras van modernizando parcialmente, añadiéndole máquinas procedentes del sistema continuo. Las combinaciones son múltiples.

2. Puesto de trabajo (en relación con la zona de exposición).

3. Antigüedad en el sector de almazaras (cuantificada en temporadas).

4. Exposición al ruido. En todo estudio de estas características, lo fundamental consiste en delimitar la zona de exposición y, subsidiariamente, los grupos de trabajadores expuestos y no expuestos. Físicamente el tipo de ruido ha quedado caracterizado en el capítulo precedente, también ha quedado mencionado que la exposición puede durar, según qué casos, entre 15 a 90 días. Estos ciclos de exposición se repiten anualmente.

Conocidas las distintas fases de la producción del aceite de oliva, resulta relativamente sencillo distinguir dentro de una almazara, dos zonas bien diferenciadas:

Zona de patio y otros anexos auxiliares (oficinas y laboratorios), en la que las distintas mediciones arrojan resultados en NDE inferiores a 80 dB. Es por tanto una zona de no exposición y a los trabajadores de esta zona se les ha etiquetado como NO EXPUESTOS. En la zona de patio no suelen existir grandes diferencias de unas almazaras a otras. La recepción de la aceituna, su lavado y limpieza de impurezas, su pesaje y su almacenamiento, ocurren en esa zona, interviniendo maquinaria diversa que trabaja con carácter discontinuo a ritmo de la llegada del fruto recolectado.

Zona del cuerpo de fábrica, en ella se ubica la maquinaria industrial que interviene más directamente en el proceso de producción, superándose con facilidad los 85-90 dB de NDE. Es un área cerrada, de paredes lisas y alicatadas por exigencia de la normativa sanitaria, por tanto con bue-

nas condiciones para la reverberación del ruido. Esta es la zona de exposición catalogándose como EXPUESTOS a los trabajadores en ella ocupados. Existen variaciones dentro del cuerpo de fábrica según el sistema extractivo que se emplee. El trabajador del cuerpo de fábrica, suele desarrollar una jornada laboral distribuida en dos o tres turnos de trabajo, con o sin correturnos, por tanto, teniendo en cuenta, además, la distinta duración de la campaña en cada almazara, la "dosis" por exposición puede variar de forma significativa de un trabajador a otro. En el cuerpo de fábrica se realizan el resto de fases productivas.

5. Descanso auditivo. Teniendo en cuenta que un grupo significativo de estos trabajadores acuden a ser explorados una vez finalizada su jornada nocturna de trabajo, se hacía necesario anotar el tiempo transcurrido (en número de horas) desde el cese de la exposición hasta la realización de la audiometría (descanso auditivo).

Es sabido que cuando un oído, con audición normal, se expone a un ruido intenso, se produce una pérdida de audición que se evidencia por una elevación del umbral auditivo; esa pérdida suele ser pasajera y se le conoce como MTU o PTU (modificación o pérdida temporal del umbral/fatiga auditiva). Se reconocen dos tipos de MTU: una es la fatiga auditiva fisiológica, que no dura más allá de 16 horas después de cesar la exposición (se suele recuperar en las primeras 2-3 horas posteriores); y la otra es la fatiga auditiva patológica, que es cuando la pérdida se mantiene más allá de las 16 horas postexposición, pudiendo desembocar, si se reitera la exposición, en una modificación permanente del umbral (MPU) o pérdida auditiva inducida por ruido.

En los trabajadores de la muestra el descanso auditivo nunca fue inferior a las cuatro horas, por lo que una vez constatada la no existencia de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre el grupo de trabajadores con descanso de 4-16 horas y el de descanso de más de 16 horas, se resolvió agrupar a todo el colectivo.

6. Evolución de la pérdida. Los primeros reconocimientos sistemáticos en el sector de las almazaras se iniciaron en 1985, por ello disponíamos, en algunos casos, de trazados audiométricos previos, lo que permitió anotar el número de años transcurridos desde la primera audiometría y la evidencia de cambios evolutivos negativos. A efectos prácticos tan sólo se evaluaron las audiometrías de una antigüedad superior a 5 años (el mínimo de 5 años fue elegido por criterio propio).

7. Protección auditiva. En cada caso se interrogó sobre la utilización de protectores auditivos. Esta otra variable no fue incluida finalmente en la valoración de resultados puesto que se constató su escasa fiabilidad (protectores que no se usan, no adecuados al tipo de ruido, no homologados, etc.).

4.3.5. Valoración del estado físico general

La exhaustiva atención dedicada al sistema auditivo no hizo olvidar la exploración médica general que acompaña a este tipo de reconocimientos laborales (antropometría, toma de tensión arterial, auscultación cardíaca y respiratoria, etc.). Se tomó nota de los resultados de las exploraciones efectuadas, valorándose las alteraciones.

4.3.6. Análisis de bioquímica sanguínea

Se utilizó el autoanizador ELAN de EPPENDORF. La analítica básica incluía los siguientes parámetros: glucosa, urea, creatinina, colesterol total y sus fracciones (HDL, LDL), triglicéridos, ácido úrico, bilirrubina total, fosfatasa alcalina y transaminasas (GGT, GPT, GOT). También se practicó hemograma general, con el contador hematológico SYMEX K-1000, y análisis urinario, con tira reactiva Multistix SG (valorada con lector electrónico) e incluyendo examen microscópico de sedimento.

4.3.7. Métodos estadísticos

En las distintas muestras se estimaron los porcentajes de afectación con su correspondiente error estándar, ofreciéndose por tanto los resultados en forma de intervalo de confianza al 95%. Para la comparación entre sí de los diferentes porcentajes, se recurrió a la *prueba de homogeneidad entre dos porcentajes*, y para las pruebas de asociación de caracteres a la *prueba de chi cuadrado*. El valor de p elegido (error) ha sido inferior al 0,05 en general, se mencionará explícitamente cuando se altere dicho criterio.

Se creó una base de datos con el programa EPI-INFO versión 5.01 de la O.M.S., utilizándose las funciones estadísticas de las que dispone.

A todos los efectos el estudio epidemiológico se plantea como de tipo observacional transversal (*estudio de prevalencias*).

4.4. RESULTADOS

Se practicaron un total de 789 reconocimientos médicos, que una vez validados quedaron reducidos a 767 (ver tabla núm. 8). Esos 767 trabajadores, aproximadamente el 22% de la población total, pertenecían a 134 almazaras (el 38% del censo) repartidas por la geografía provincial (69 localidades). De la cifra programada de reconocimientos se obtuvo el 92% de comparencias.

■ **Tabla 8.**

Nº Reconocimientos	789
Mujeres	-15
Audiometrías no válidas	- 7
TOTAL FINAL	767

Analizada la distribución de trabajadores de la muestra por sistema extractivo, se obtuvo el resultado que refleja la tabla 9.

■ **Tabla 9.**

Tipo de Sistema	Nº Trab.	Nº Almazaras
Sistema tradicional	103	19
Sistema mixto	95	16
Sistema continuo	569	99
TOTALES	767	134

A la vista de tal distribución, se decidió reducir el análisis de resultados a los trabajadores de almazaras con sistema continuo (TA-SC), puesto que el tamaño muestral en los otros dos sistemas era insuficiente. Para este grupo final se mantenían, muy aproximadamente, los porcenta-

jes de representación mencionados para el total de la muestra.

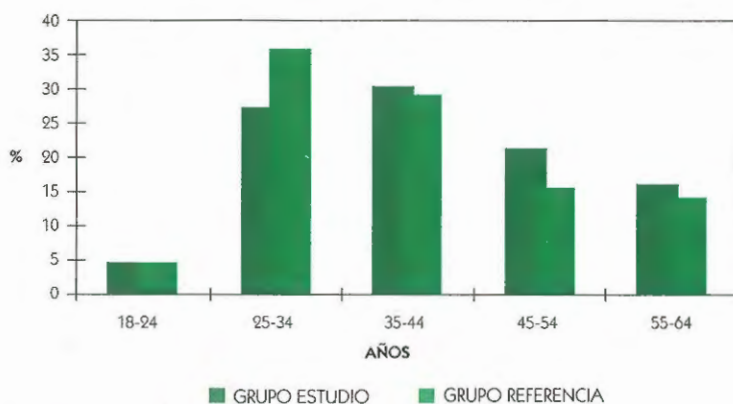
La evolución natural hacia la instauración del sistema continuo hace que cada año sea menor el número de trabajadores empleados en almazaras con los otros sistemas, así como el número total de trabajadores, toda vez que el sistema continuo necesita de menor cantidad de operarios. Recordemos que los productores de sistemas continuos suelen haber trabajado con los otros sistemas donde la dosis diaria supera los 80 dB.

Delimitado el concepto de EXPUESTO, la distribución de TA-SC en la muestra quedó como sigue:

EXPUESTOS	377 (63.3%)
NO EXPUESTOS	192 (33.7%)

El grupo de trabajadores varones que íbamos a utilizar como referencia, alcanzó un tamaño de 644 individuos, la mayoría de los cuales estaban empleados en los diversos sectores de las Administraciones Públicas (el 61,3%). Con respecto a la edad, las medias de los grupos eran significativamente diferentes (consultar figura 2), sin embargo, el hecho no se consideró relevante toda vez que en la valoración E.L.I. de los audiogramas se realizaba la corrección por edad.

DISTRIBUCIÓN ETARIA PORCENTAJES



■ **Figura 2.**

GRUPO	MEDIA	DES. STD.
ESTUDIO	41.01	10.95
REFERENCIA	39.33	11.05

En el análisis preliminar de resultados ya se observó que el grupo TA-SC presentaba una prevalencia mayor de alteraciones auditivas del tipo STS bilateral (18,3%, con un IC al 95% de 15,1-21,5) que el grupo poblacional referente (9,8%, e IC al 95% de 7,5-12,1), mínimo indicio del que se quería disponer para seguir adelante con la valoración de los datos recogidos.

En el grupo en estudio (TA-SC) se obtuvo la distribución por edades que se representa en la figura 3, ya dividida en los subgrupos de expuestos y no expuestos.

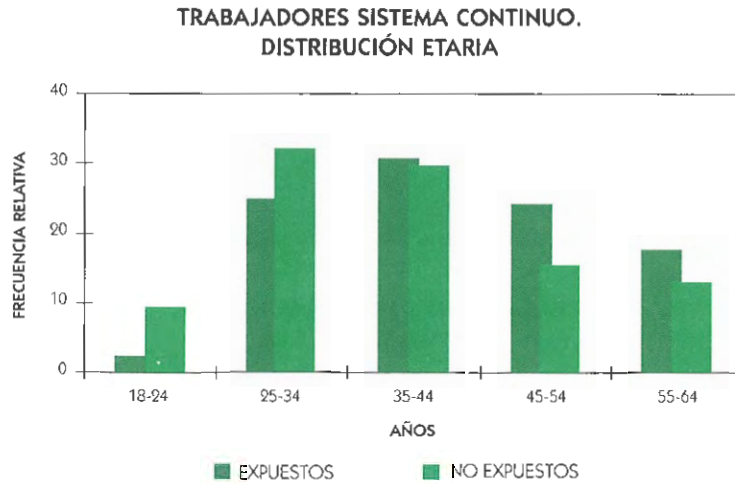


Figura 3.

GRUPO	EDAD MEDIA	DES. STD.
Expuestos	42,32	10,66
No expuestos	38,43	11,08

Si admitimos que a partir de los 40 años el órgano auditivo es más sensible a la acción del ruido, en el grupo de

expuestos el 50,8% de los operarios superaban esa edad, frente al 34,9% en el grupo de los no expuestos.



Figura 4.

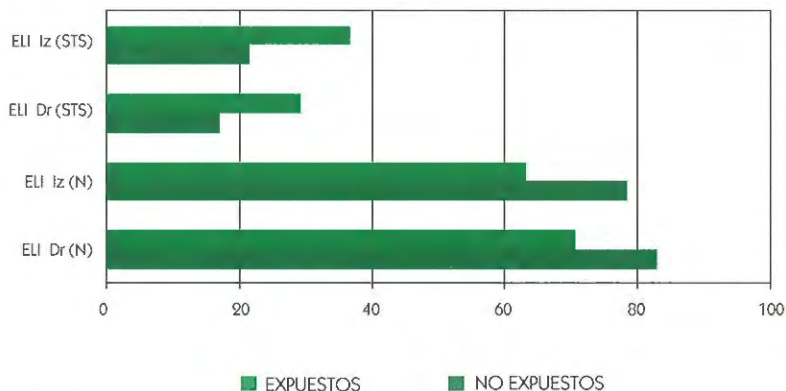
En la figura 4 se representa la distribución de las temporadas de antigüedad en el Sector para ambos subgrupos. A la vista de ambos gráficos, observamos como el personal más “inexperto” parece ubicarse en las zonas exteriores sin exposición.

Realizada la valoración de la E.L.I., a partir de los trazados audiométricos aéreos, en expuestos y no expuestos se obtuvieron los resultados que se ofrecen en la tabla 10 (representados en la figura 5).

■ Tabla 10.

T. SIST. CONTINUO	E.L.I.	O. IZQUIERDO	O. DERECHO
Expuestos	Normal	239 (63,4%)	266 (70,6%)
	S.T.S.	138 (36,6%)	111 (29,4%)
No Expuestos	Normal	151 (78,6%)	159 (82,8%)
	S.T.S.	41 (21,4%)	33 (17,2%)

TRABAJADORES SISTEMA CONTINUO.
PREVALENCIA DE E.L.I.



■ Figura 5.

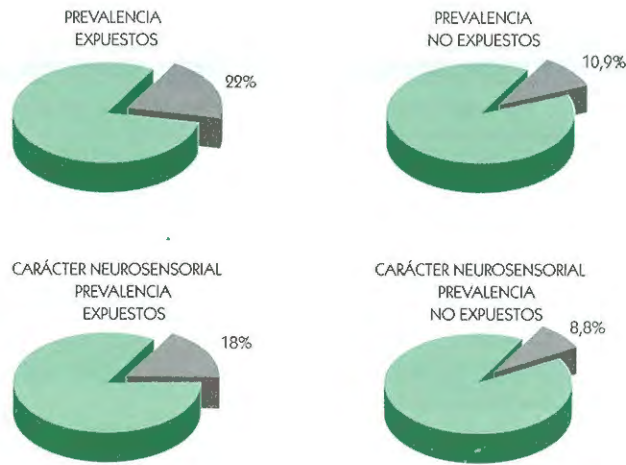
Como en estudios similares, el grado de afectación del oído izquierdo superaba al del oído derecho. Se comprobó que tal circunstancia era independiente de la mecánica del sistema, ya que este, por defecto, inicia la exploración por el oído izquierdo (se realizó análisis de comparación de dos grupos, con más de 200 audiometrías en cada uno, iniciadas por distinto oído, observándose que se mantenía la diferencia apuntada).

A tales resultados aún se les sometió a una doble exigencia: la bilateralidad y el carácter perceptivo. Esto obedecía al interés en valorar la posible naturaleza traumática sonora de las alteraciones observadas.

Establecido el criterio de bilateralidad (con simetría) para los resultados anteriores, la prevalencia de las altera-

ciones auditivas en el grupo de TA-SC expuesto fue del 22% (83 casos, IC al 95% de 17,7-26,3%) mientras que en los no expuestos fue del 10,9% (21 casos, IC al 95 %: 6,4-15,4%). Los casos límite (valoración ELI C-D o C-E) supusieron el 7,9% para expuestos (30 casos) y el 7,3% para no expuestos (14 casos).

Si además se exigía el carácter neurosensorial a la pérdida auditiva (utilizando para ello los trazados de la audiometría ósea) los resultados finales arrojaban una prevalencia del 18% (68 casos, IC al 95% de 14,1-21,9%) en los trabajadores expuestos y un 8,8% (17 casos, IC 95% de 4,8-12,8%) para los no expuestos (figura 6). La diferencia porcentual entre ambos grupos era estadísticamente significativa ($p < 0,01$) para ambos supuestos.



■ Figura 6.

En relación a lo anterior, podemos afirmar que, realizada la valoración ELI, entre un 16,7% y un 21,4% (IC 95%) de las pérdidas eran de carácter conductivo puro, y por tanto, no achacables al trauma sonoro.

La valoración de la pérdida en la zona conversacional dio como resultado:

■ Tabla 11.

	PER. O. DER.	PER. O. IZQ.	BIAURAL
Expuestos	58 (15,4%)	68 (18,0%)	40 (10,6%)
No expuestos	23 (12,0%)	29 (15,1%)	19 (9,9%)

Las diferencias porcentuales observadas para esta pérdida no alcanzaban la significación estadística. En el grupo de referencia la pérdida biaural obtenida fue del 10,7%, por tanto idéntica a la de ambos subgrupos. No olvidemos que todos los grupos diferían entre sí en la edad y que esta pérdida no estaba corregida por ese factor.

La edad media de los que padecían pérdida biaural era claramente superior a la de los que no la tenían (49,6 frente a 39,9 años). Seleccionados los grupos por la existencia o no de STS bilateral, en los afectados el 48,5% tenían pérdida biaural frente al 13,1% en los no afectados (¿trauma sonoro evolucionado?).

Entre aquellos casos en que los registros audiométricos permitieron el seguimiento, se constató la evolución negativa (empeoramiento independiente de la pérdida achacable al envejecimiento) en el 23,3% de los expuestos (31 casos de 133) frente al 15,9% de los no expuestos (7 casos de 44).

La recogida de síntomas arrojó el siguiente resultado: 47 trabajadores expuestos (el 12,5%) los refería, frente a 7 no expuestos (el 3,6%). La distribución de síntomas fue:

- Expuestos: 33 pérdidas de audición (70,2%), 10 acúfenos (21,3%), 1 vértigo y 3 casos con pérdida y acúfenos.
- No expuestos: 6 pérdidas de audición y 1 caso de acúfenos.

Los otros resultados de las distintas variables recogidas de la muestra, y expresados en tantos por ciento absolutos, se recogen a modo de resumen en la siguiente tabla:

■ Tabla 12.

	Trab. SC Expues.	Trab. SC No Exp.
Antec. Perso. Audi.	61,0%	48,4%
Antec. Fami. Audi.	23,0%	19,3%
Bebedores (B)	77,2%	71,3%
Beben >60 gr./d.	11% de B	6,6% de B
Fumadores (F)	54,4%	54,7%
Fuman >10 cig./d.	83,4% de F	74,3% de F
>10 c.+ >60 gr. día	3,7%	3,1%
Medicamentos	20,2%	18,2%

Por su interés, mostraremos en que forma se distribuían los antecedentes personales más significativos entre los trabajadores que los referían (% relativo y absoluto):

■ **Tabla 13.**

Antecedente	TA-SC Expuesto	TA-SC No Expuesto
Caza	53,5% (32,6%)*	76,7% (21,4%)*
Milicia (<i>artillería, aviación</i>)	46,7% (19,1%)*	47,8% (17,2%)*
Inflamaciones oído	26,6% (10,9%)*	34,8% (12,5%)*
Expo. laboral	14,3% (5,8%)*	13% (4,7%)*
Medica. ototóxicos	9,7% (4,0%)*	2,9% (1,0%)*
Secuelas de enfermedades	12,3% (5,0%)*	8,7% (3,1%)*

* % absolutos, es decir, sobre el total de trabajadores del subgrupo.

Y en que forma los antecedentes familiares:

■ **Tabla 14.**

Antec. Familiar	TA-SC Expuesto	TA-SC No expuesto
Padres	64% (15,1%)*	67,6% (13,0%)*
Abuelos	23,6% (5,6%)*	16,2% (3,1%)*
Hermanos	6,7% (1,6%)*	13,5% (2,6%)*
Otros	5,7% (1,3%)*	2,7% (0,5%)*

* % absoluto.

Para ir concluyendo con la exposición de resultados, la prevalencia de las distintas patologías detectadas en los grupos en estudio fueron:

■ **Tabla 15.**

Patologías	TA-SC Expuestos	TA-SC No expuestos
IMC > 30 (obesos)	25,2%	18,7%
T. Arte. >140/90	20,4%	16,3%
Coolest. >250 mg	21,4%	20,0%
Glucosa > 120 mg	5,3%	4,7%
Ac. Úrico > 7 mg	15,5%	13,2%
Elev. Transamina.	28,8%	22,5%
HLP mixta	2,6%	4,7%

Una vez detallados los resultados obtenidos, no podemos ignorar qué características presentaban los trabajadores agrupados por el diagnóstico de afectación (STS bilateral), esto fue lo que se obtuvo para el total de 104 trabajadores afectados y 465 trabajadores no afectados:

■ **Tabla 16.**

Variables	Afectados	No afectados
Exposición	79,8%	63,2%
Anteced. familiar	32,7%	19,6%
Anteced. personal	71,1%	53,5%
Per. conver. binaural	48,5%	13,1%
Síntomas	25%	6%
Media de temporadas	14,5	13,6
Edad media	43,3	40,5
Mediana (edad)	44	38

■ 4.5. DISCUSIÓN

■ 4.5.1. Prevalencias y razón de prevalencias

Ningún estudio transversal es capaz de establecer relaciones causales, sin embargo, podemos apoyarnos en ellos para establecer hipótesis de trabajo. Conocidos los resultados obtenidos en la muestra de trabajadores de almazaras con sistema continuo (TA-SC) se pueden calcular algunas de las medidas más habituales en este tipo de estudios observacionales.

Para el supuesto de la presencia de una valoración ELI de STS bilateral, la diferencia de prevalencias entre expuestos y no expuestos era de 0,111 (11,1%) y la razón de prevalencias ("prevalencia relativa") de 2,01 (IC 95% de 1,29 - 3,14), con *odds ratio* de prevalencias de valor 2,3 (IC al 95% de 1,34-3,98).

Para el supuesto de la presencia de una STS bilateral y de carácter perceptivo, la diferencia de prevalencias era de 0,052 (5,2%), con una razón de prevalencias de 2,04 (IC 95%: 1,23-3,37) y una *odds ratio* de 2,27 (1,25-4,14).

También se pudo observar como el porcentaje de afectación bilateral en no expuestos (10,9%, IC: 6,4-15,4%), coincide con el porcentaje del grupo referente (que era del 9,8% con IC: 7,5-12,1%).

Estos resultados inducen a plantearse que la exposición a ruido en las líneas continuas, pese a ser discontinua, puede jugar algún tipo de papel (¿coadyuvante?) en el aumento de la prevalencia de lesiones auditivas tipo trauma sonoro de estos trabajadores. Hicimos referencia a que evolucionaban negativamente el 23,3% de los expuestos, frente a un 15,9% en los no expuestos; la diferencia no es significativa, el bajo número de casos quizás lo impida, pero no conviene desdeñar que la OR para este supuesto fue de 1,61 (0,61-4,4).

■ 4.5.2. Factores de confusión

En este punto es conveniente analizar los dos grupos estudiados (expuestos y no expuestos) para asegurar la

ausencia de posibles factores de confusión. Aparte de la edad, ambos grupos eran bastante homogéneos en la distribución de variables (diferencias estadísticamente no significativas), salvo en lo que a antecedentes personales auditivos se refiere (ver tabla 13). Pormenorizados los antecedentes (tabla 14) se observó que la diferencia se debía a un mayor porcentaje absoluto de cazadores-excazadores en el grupo de expuestos que en el de no expuestos (un 32,6% frente a un 21,4%). Hecho el análisis estratificando por dicho factor, se comprobó que dicha variable no influía en los resultados (OR ajustada de 2,22). A propósito del factor caza, encontramos el típico escotoma de oído izquierdo en los cazadores (y excazadores).

▣ 4.5.3. Representatividad

Cabría interrogarse sobre la representatividad de la muestra, al no ser ésta estrictamente aleatoria, sin embargo, no nos consta que se halla cometido algún sesgo de selección importante. Por la naturaleza de la alteración en estudio no creemos que se halla presentado el sesgo de selección (*trabajador sano*) tan habitual en este tipo de estudios. Numéricamente la muestra se considera como suficiente.

▣ 4.5.4. Prevención

Teniendo como meta la prevención, en este caso resulta especialmente sencillo proceder a una labor concienciadora para el control de la exposición, poniendo en marcha todos los mecanismos de lucha anti-ruido ya reconocidos: sobre la fuente emisora, sobre el medio propagador y sobre la persona expuesta.

Sobre la persona expuesta, una de las primeras medidas a adoptar, por su facilidad e inmediatez, es convencer a los trabajadores para que usen los protectores auditivos

adecuados, hábito escasamente extendido en este Sector, donde además, por la corta duración de la actividad, pierde consistencia la natural excusa de la incomodidad.

Médicamente no podemos dejar de hacer algunas reflexiones para la prevención individual. A la luz de los conocimientos actuales, para que el trauma sonoro se presente se necesita un factor ruido y un factor de susceptibilidad o hipersensibilidad individual. Por tanto, debemos dirigirnos hacia una mejora en el proceso de selección-orientación del trabajador, reconduciendo a puestos sin exposición a todos aquellos trabajadores de almazaras con indicios de pérdida neurosensorial (escotomas) y antecedentes auditivos positivos. Los antecedentes personales que significativamente se asociaban con la afectación auditiva en nuestra muestra de trabajadores, fueron: la exposición laboral habitual o anterior a ruido y la exposición previa a ototóxicos (medicamentos), es decir, antecedentes de etiologías muy relacionadas con el daño sobre el órgano coclear.

Como factor de especial valoración habría que considerar la edad. Se antoja difícil el control del acceso de personas de edad a puestos con exposición al ruido en almazaras, la idiosincrasia del sector lo impediría. Para el caso particular de nuestro estudio, la edad no influía en el aumento de riesgo de STS (la OR ajustada por edad fue del 2,18), incluso para el caso de los trabajadores mayores de 40 años. No obstante, debemos recordar que para algunos autores el limitar el acceso de mayores de 40-45 años a este tipo de exposición se considera como una medida acertada de profilaxis individual.

Todo lo dicho sea sin perjuicio del deber de adopción de medidas técnicas correctoras adecuadas sobre la fuente emisora del ruido (maquinaria) y el medio de propagación (locales).

4.6. REFERENCIAS

REAL DECRETO núm.1316/89 de 27 de octubre de 1989 (B.O.E. núm. 263, 2 de noviembre de 1989). **Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.** 263: 34428-34441, 1989.

DOUGLAS, DB. **Audiometría.** Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT Ginebra, Vol.1: 322-323, 1989.

MERLUZZI, F. **Sordera profesional.** Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. OIT Ginebra, Vol.3: 2317-2321, 1989.

VILAS RIBOT, J. **Valoración del trauma acústico.** INSHT Barcelona, Nota Técnica de Prevención nº-136, 1985.

MORENO SÁENZ, N et al. **Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos.** INSHT, Nota Técnica de Prevención nº-193, 1988.

DAVIÑA FACAL, J. **Incidencia de sordera profesional en una empresa de construcción naval.** Medicina de Empresa, Vol.XXIII, núm.2: 5-9, 1989.

PLANTAGENET-WHYTE PÉREZ, E. **Valoración auditiva en trabajadores normoyentes.** Medicina y Seguridad del Trabajo Tomo XXXVI, 145: 11-39, 1989.

CEREZO URETA, J Y CARRIZO VIDAL, B. **Control de la función auditiva de los trabajadores expuestos a**

ruido durante el trabajo. Rev. Castellana de Medicina y Seguridad del Trabajo, 15: 4-12, 1989.

VILLAFRUELA SANZ, MA Y GALVÁN PARRADO, A. **Hipoacusias.** Rev. Medicine 5ª edición, 95: 29-48, 1991.

TURNER, JS. **Pérdida neurosensorial.** Medicina Interna para la práctica médica, Ed. Panamericana, Madrid 1984: 1375-1378.

MOLINÉ MARCO, JL Y SOLÉ GÓMEZ, MD. **Audiometría tonal liminar: exploraciones previas y vía aérea.** INSHT Barcelona, Nota Técnica de Prevención nº-284, 1991.

MOLINÉ MARCO, JL Y SOLÉ GÓMEZ, MD. **Audiometría tonal liminar: vía ósea y enmascaramiento.** INSHT Barcelona, Nota Técnica de Prevención nº-285, 1991.

GAYNÉS PALOU, E Y GOÑI GONZÁLEZ, A. **Hipoacusia laboral por exposición a ruido: evaluación clínica y diagnóstico.** INSHT Barcelona, Nota Técnica de Prevención nº-287, 1991.

CONSEJERÍA DE TRABAJO. **Audiología aplicada a la salud laboral.** Junta de Andalucía, Sevilla 1993.

DE LA IGLESIA HUERTA, A, SOLÉ GÓMEZ, MD, MARQUÉS MARQUÉS, F y PÉREZ NICOLÁS, J. **Epidemiología Laboral.** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. INSHT. Madrid 1992.

Estudio de riesgos profesionales en el sector de almazaras de la provincia de Jaén. Junta de Andalucía, Consejería de Trabajo y Asuntos Sociales, Sevilla 1995.

5. ANÁLISIS DEL RUIDO EN BANDAS DE OCTAVA

■ 5.1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la distribución de energía acústica en cada una de las frecuencias o grupo de frecuencias es imprescindible para:

- a) Selección adecuada de protectores individuales auditivos.
- b) Análisis y diseño de protección colectiva contra el ruido (cerramientos, barreras, absorción acústica, etc.).

Con este fin se han efectuado análisis del ruido en bandas de octava en líneas de extracción continua de forma complementaria a las demás mediciones del estudio.

■ 5.2. MUESTRA

■ 5.2.1. Tamaño de muestra

32 líneas extractivas de tipo continuo en modo de funcionamiento de 2 ó 3 fases.

■ 5.2.2. Selección de la muestra

Líneas extractivas de tipo continuo en funcionamiento durante las campañas 92-93 y 93-94, visitadas de acuerdo a las programaciones previstas en esas fechas.

■ 5.2.3. Toma de muestras

Medidas acústicas de NPS (nivel de presión sonora) en frecuencias preferentes según UNE 74002-78 (ISO 266-75). Las mediciones se efectuaron en los turnos de mañana y tarde.

■ 5.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Sonómetros integradores promediadores de tipo 1 con una constante de tiempo en el ascenso no superior a 50 ms y ajustados a prescripciones establecidas en normas CEI 651 y 804, UNE 20464.

Filtros de octava de características y tolerancia definidas según norma UNE 2132814 (CEI 255-66), con frecuencias centrales ajustadas a norma UNE 74002-70.

Calibrador acústico ajustado a norma CEI-942.

■ 5.4. MÉTODOS

■ 5.4.1. Mediciones

Se han caracterizado los NPS (niveles de presión sonora) en bandas de octava de acuerdo a Normas CEI de campo libre (se ha supuesto la predominancia del sonido directo). Las medidas se han realizado en dirección paralela con respecto a las fuentes de sonido y a 1,25 metros de altura.

Dado que no existe una posición estable del operario en relación a la línea continua, se puede considerar como posición de control la que dista aproximadamente 1.5 metros de las máquinas, frontal o transversalmente para las máquinas de desarrollo longitudinal, dentro de la línea, y que en el caso de no existir centralización en un cuadro de mandos, le permite acceder con comodidad a los controles generales de cada máquina y al control visual del proceso extractivo.

Según las características de cada fábrica, y siempre según lo establecido con anterioridad, se han efectuado las medidas en la posición de la línea donde se han registrado los mayores de NPS global, tras medida de comprobación en las áreas de estancia común del operario.

■ 5.4.2. Representatividad

La muestra no se ha considerado representativa a fines de inferencia estadística, dado que aunque existe cierta uniformidad en algunas características acústicas de las fábricas de aceite (local semirreverberante, pavimento de gres, paredes alicatadas hasta 2/3 de su altura y falsos techos lisos de elementos prefabricados), concurren otras variables tales como las derivadas del uso de maquinaria de distinto origen comercial y capacidad de carga, dimensiones de la fábrica, distribución y número de líneas, que hacen inviable dicha representatividad.

5.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores de NPS medidos a las distintas frecuencias, se trataron estadísticamente mediante programa comercial a fin de obtener los valores medios así como otros parámetros de interés.

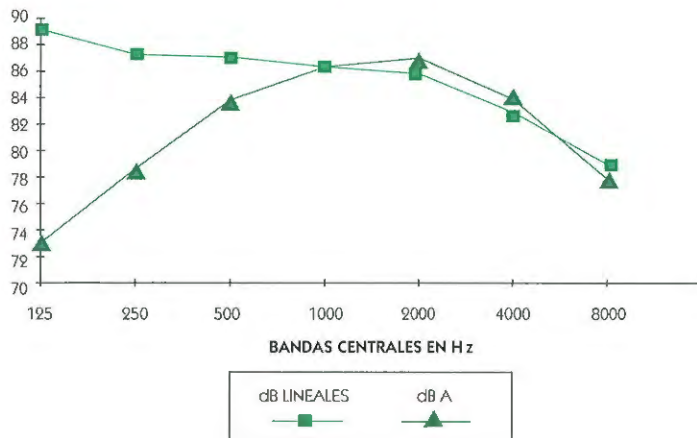
En la tabla 2 se muestra la matriz de datos codificada. Los valores calculados de los parámetros estadísticos más significativos son los siguientes para cada una de las frecuencias centrales a las que se ha efectuado el análisis de ruido:

■ **Tabla.**

Frecuencia Central	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz
Valor medio	73,03	78,65	83,86	86,34	87,02	83,92	77,84
Desviación estándar	3,05	3,26	2,77	2,84	3,34	3,93	5,32
C.V.	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,07

En el Anexo 4 se recogen los demás estadísticos calculados para los valores de NPS a cada una de las frecuencias.

El espectro de ruido es el siguiente, para los valores medios de NPS:



■ **Figura 7.**

De la distribución de valores de la muestra se observan unos mayores niveles de presión acústica en la banda comprendida entre 2 y 4 KHz. La mayor dispersión de datos muestrales se observa en la banda central de 8 KHz, tal y como denota el dato del coeficiente de variación calculado, indicador de la dispersión relativa.

bles hasta el 30 de junio de 1995, del DOCE L276 de 9 de noviembre de 1993, así como la de los protectores que hasta la fecha gozan de la certificación de acuerdo a la Directiva 89/686/CEE, en base al método descrito en la Norma EN 24869-2 y NORMA UNE-EN 458:94 tomando un porcentaje de protección del 84% para el proceso de selección, valor recomendado por las Normas Europeas.

5.6. ADECUACIÓN PROTECTORES AUDITIVOS

Aunque la muestra de NPS no se ha considerado representativa, tal y como se justifica en el apartado anterior, puede resultar interesante aportar algunos datos acerca la adecuación de los protectores auditivos individuales a utilizar en las líneas extractivas de tipo continuo. A tal efecto se ha estudiado la idoneidad de los protectores incluidos en la relación de protectores auditivos homologados, utiliza-

La evaluación de la atenuación a ruido se ha realizado según el Método por bandas de octava recogido en el capítulo A.2. del Anexo A de la Norma UNE-EN 458. El porcentaje de situaciones en las que el nivel de presión acústica ponderado A bajo el protector auditivo es inferior o igual al previsto ha sido tomado como el 84%, es decir, que los valores de atenuación utilizados en cada frecuencia de ensayo son iguales a los valores medios menos la desviación típica.

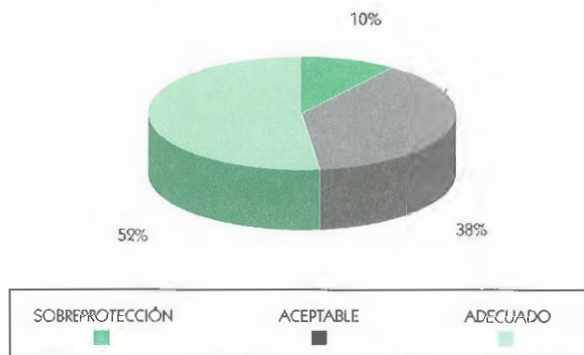
■ **Tabla 17.**

Nivel Ponderado a oído L_A	Estimación Protector
Mayor que L_{ACT}	Inadecuado
Entre L_{ACT} y $L_{ACT} - 5$	Aceptable
Entre $L_{ACT} - 5$ y $L_{ACT} - 10$	Adecuado
Entre $L_{ACT} - 10$ y $L_{ACT} - 15$	Aceptable
Menor que $L_{ACT} - 15$	Sobreprotección

L_{ACT} Nivel de acción definido a nivel nacional

Como parámetro de estudio se han tomado los extremos superiores del intervalo de confianza de los valores medios de NPS en dBA para cada frecuencia, construido para un nivel de confianza de 0,95 y según una distribución *t-student* con $n-1$ grados de libertad y nivel de confianza $1-\alpha$. La información sobre el espectro de frecuencias por bandas de octava se ha comparado con la protección asumida por cada uno de los protectores, seleccionándose todos aquellos que suministren una protección tal que el nivel resultante sea inferior al nivel de acción de 80 dBA establecido en el R.D. 1316/89. En la figura se presentan los resultados en forma porcentual sobre el total.

ADECUACIÓN PROTECTORES

■ **Figura 8.**

5.7. REFERENCIAS

BOE. Real Decreto 1316/1989 de 27.10 (M. Relac. Cortes, BB.OO.E. 2.11, rect. 9.12.1989 y 26.5.1990). **Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.**

BOE. Real Decreto 1407/1992 de 20.11 (M. Relac. Cortes, BB.OO.E. 28.11, rect 24.2.1993). **Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.**

AENOR CTN. UNE 74-023-92. **Determinación de la exposición al ruido en el trabajo y estimación de las pérdidas auditivas inducidas por ruido.**

UNE-EN 458:1994. **Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.**

ISO/DIS 4968-2:1992. **Acustics Hearing Protectors Part 2. Estimation of effective-A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn.**

LÓPEZ MUÑOZ, GERARDO. **El Ruido en el lugar de trabajo.** CNCT-INSHT, 1992.

GIL FISA, ANTONIO Y LUNA MENDEZA, PABLO. **Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.** NTP-270. CNCT-INSHT, 1990.

CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, LUIS Y OTROS. **Obtención del aceite de oliva virgen.** Editorial Agrícola Española, s.a. 1992.

MURRAY R. SPIEGEL. **Estadística.** McGraw-Hill. Interamericana de España, 1991.

6. REDUCCIÓN DEL RUIDO

■ 6.1. INTRODUCCIÓN

La reducción de las dosis de ruido a que están expuestos los operarios de línea continua se puede abordar mediante la puesta en práctica de medidas de tipo administrativo y técnico.

Las medidas administrativas tienen como objeto el control del riesgo mediante la disminución del tiempo de exposición, uso de protección auditiva y controles audiométricos del personal expuesto. Las medidas técnicas tienen como fin la disminución del nivel sonoro en el puesto de trabajo.

■ 6.2. R.D. 1316/89

El Real Decreto 1316/89 expresa en apartado 1º del artículo 2º como una de las obligaciones del empresario, con carácter general, la de reducir al nivel más bajo técnica y razonablemente posible los riesgos derivados de la exposición a ruido, habida cuenta del progreso técnico y de la disponibilidad de medidas de control de ruido, en particular, en su origen, aplicadas a las instalaciones u operaciones existentes.

El artículo 7º del citado R.D. hace referencia a los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente o el nivel de Pico superen 90 dBA o 140 dB, respectivamente, donde se analizarán los motivos por los que se superan tales límites y se desarrollará un programa de medidas técnicas destinado a disminuir la generación o la propagación de ruido, u organizativas encaminadas a disminuir la exposición de los trabajadores al ruido.

■ 6.2.1. Etiquetado de ruido

La reducción del ruido implica dos actuaciones principales:

Limitar la INMISIÓN de ruido en el lugar de trabajo.

Disminuir la EMISIÓN de ruido mediante la puesta en el mercado de máquinas menos ruidosas. Para esta actuación la CE tiene trazada una estrategia que com-

prende, por una parte, la Declaración de ruido (*etiquetado de ruido*) emitido, y por otra, la construcción de una Base de Datos de emisión de máquinas ampliada con datos sobre la reducción de ruido que puede conseguirse en cada familia de máquinas, y que permita al legislador disponer de un criterio válido a la hora de exigir la disminución de la emisión de ruido al nivel más bajo técnica y razonablemente posible.

■ 6.3. REDUCCIÓN DE RUIDO A NIVEL DE PROYECTO

Se puede afirmar que la estrategia más efectiva y económica para reducir la exposición al ruido de los trabajadores es la reducción de ruido en la fuente, mediante la adquisición por parte del empresario de maquinaria más silenciosa; de hecho se ha comprobado que máquinas idénticas en cuanto a su capacidad de producción, pero de distintos fabricantes, tienen niveles de potencia sonora emitida muy distintos, estableciéndose diferencias entre los valores máximos y mínimos de hasta 20 dB.

La reducción del ruido al nivel de proyecto de nuevas alazaras o de remodelación de las ya existentes es la mejor solución para evitar los riesgos por exposición al ruido, ya que es cuando de más oportunidades se dispone para evitar niveles sonoros elevados. En estos proyectos debería de tenerse en cuenta, aparte de la emisividad de la fuente, la reducción del ruido durante su transmisión bien como ondas aéreas directas y reflejadas, o como ondas y vibraciones a través de las estructuras del edificio, así como la tipología del campo sonoro en la fábrica a fin de prever los fenómenos de resonancia y amplificación.

El campo sonoro habitual de una alazara causado por fuentes de una emisividad semejante uniformemente distribuidas, se caracteriza por la predominancia del sonido directo sobre el reflejado, por lo que en general la atenuación sonora que se consigue mediante el uso de absorción acústica es baja, no obstante esta medida puede ser altamente recomendable cuando, como en el caso que nos ocupa, se está a niveles próximos a los límites especificados por el R.D. 1316/89.

Las elección del material absorbente deberá estar relacionada con los espectros de emisión sonora de la maquinaria; recordemos que el espectro típico de una almazara, en la zona extractiva, presenta una emisividad máxima en la banda que va desde los 500 a los 4000 Hz. Por otra parte aspectos de tipo no acústico, tales como el alto grado de humedad asociado al proceso extractivo, así como la relativa "suciedad" del mismo desaconsejan ciertos materiales que para otros usos y condiciones son excelentes. Actualmente existen en el mercado lamas de PVC alveolado o rígido, impermeables y lavables con buen uso en paramentos verticales, así como paneles de resina de melamina, lana mineral o de roca, aptas para su uso suspendido de techos.

■ 6.4. CONCLUSIONES

Con fecha 28 de Junio de 1994 se celebró en las dependencias del C.S.H.T. de Jaén una *Mesa Redonda sobre Seguridad e Higiene en el Proyecto de Almazaras de Aceite* donde se abordó la problemática del ruido. El objetivo de la Mesa, compuesta por Técnicos Projectistas, representantes de las Administraciones Públicas implicadas, representantes del Sector productivo y de los fabricantes de maquinaria oleícola, así como de las Mutuas de Accidentes Profesionales, incidió en la obtención de unas conclusiones que, teniendo como base los datos iniciales del Estudio que ahora se presenta, permitiesen la disminución de los niveles sonoros a nivel de proyecto, y a fin de mejorar las condiciones de trabajo. Las conclusiones adoptadas fueron las siguientes, encaminadas a la reducción de la exposición a ruido en los sistemas continuos:

1. Mejora del aislamiento acústico de los elementos generadores de ruido en máquinas, en particular de la centrífuga horizontal o decánter.
2. Ubicación del molino de martillos en el exterior, en la zona de tolvas de alimentación. La ubicación de centrífugas verticales en locales aparte de la nave de fabricación incidiría de forma negativa en el proceso productivo.
3. Encapsulado total o parcial de las centrífugas horizontales y verticales, así como de tamices vibradores.
4. Uso de anclajes, amortiguadores y uniones elásticas para evitar la vibración de superficies, evitando así el ruido transmitido estructuralmente.

5. Mantenimiento adecuado en las máquinas, especialmente en ejes, rodamientos y cojinetes.
6. Correcto dimensionamiento del local de fabricación en función de las líneas a instalar, con objeto de minimizar los tiempos de reverberación.
7. Sustitución del alicatado de paramentos verticales por pintura plástica lavable menos reflectante, o en su caso, alicatando hasta la mínima altura posible.
8. Aumento del área absorbente del recinto, a fin de disminuir el tiempo de reverberación, mediante la utilización de materiales absorbentes de ruido en techos y paredes adecuados a la Reglamentación Técnico Sanitaria.
9. Puesta en práctica de medidas organizativas tendentes a la rotación de los operarios con objeto de disminuir la exposición. Asimismo, se puede disminuir la exposición mediante la construcción de áreas de descanso acústico en la misma área de fabricación.
10. Con la adopción cada vez más extendida del sistema de dos fases, y dado que en este sistema el seguimiento visual del proceso no garantiza un control de los rendimientos, sería viable una automatización del proceso productivo de tal manera que se centralizara el control y la toma de decisiones en un puesto de trabajo aislado acústicamente (cabina acústica prefabricada o cerramiento elaborado *in situ*).

■ 6.4.1. Cabinas acústicas

Durante la presente campaña se han instalado en algunas almazaras sistemas de control del proceso extractivo basado en sistemas informatizados, lo cual a dado lugar al diseño de cabinas de control dentro de la nave extractiva; con esta nueva metodología de trabajo se reduce substancialmente la presencia del operario en la línea, ya que el procesamiento de las variables del proceso extractivo se realiza dentro de la cabina, donde los niveles de exposición a ruido son en todos los casos estudiados inferiores a los 80 dBA, siempre que se mantenga cerrada la puerta de acceso a la misma.

■ 6.4.2. Reducción de NPS

En las figuras siguientes se representan los niveles de presión sonora máxima (NPS_{max}) medidas en dBA en función del tiempo, medidos fuera y dentro de la cabina para distintas instalaciones extractivas.

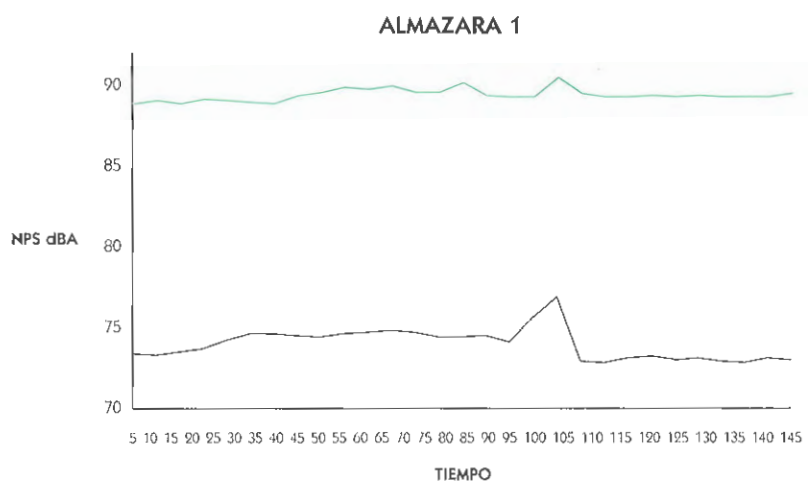


Figura 9.

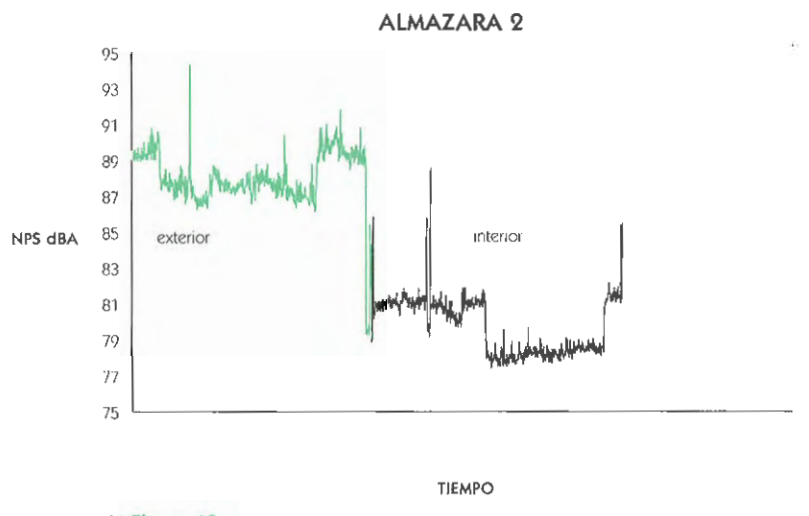


Figura 10.

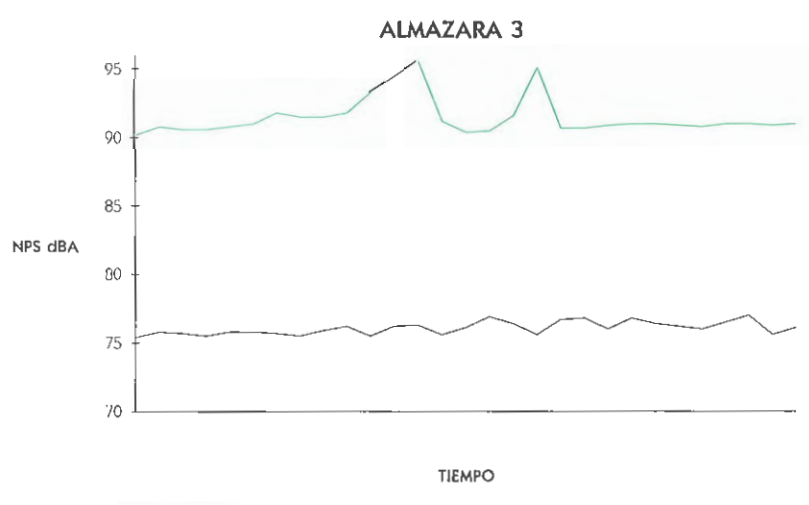


Figura 11.

Como se desprende de las figuras se alcanzan reducciones del NPS de hasta 15 dBA, lo que se traduce que para una permanencia activa en la cabina de control el operario tiene un NDE menor de 80 dBA, por lo que legalmente y a la luz del R.D. 1316/89, se consideraría no expuesto a ruido.

6.4.3. Espectros de ruido

La representación gráfica de los espectros de ruido en bandas de octava dentro y fuera de la cabina, posición de control del operario en la línea, para las almazaras estudiadas es la siguiente:

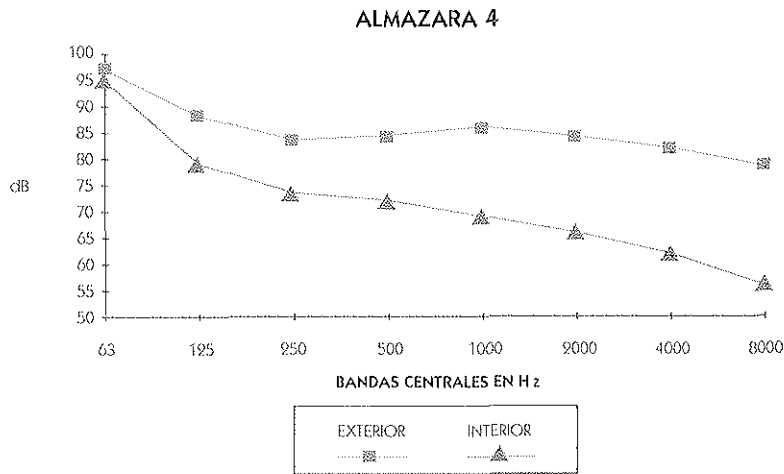


Figura 12.

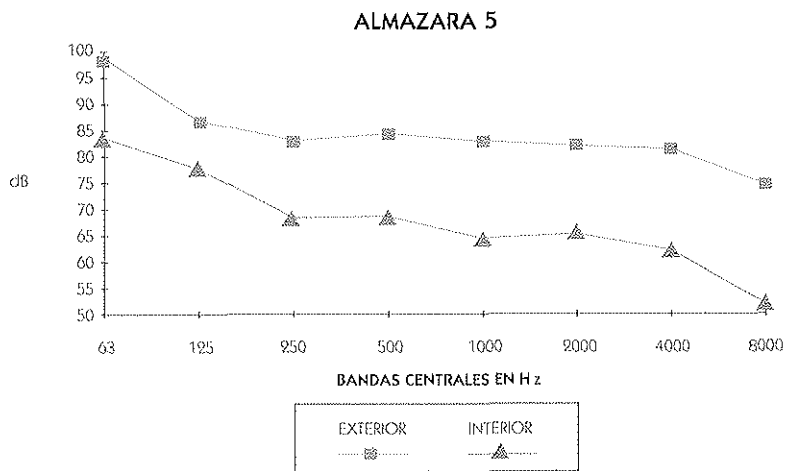


Figura 13.

En ambos espectros la ordenada representa el NPS en dB lineales, es decir sin ponderación fisiológica A.

6.5. REFERENCIAS

BOE. Real Decreto 1316/1989 de 27.10. (M. Relac. Cortes, BB.OO.E. 2.11, rect. 9.12.1989 y 26.5.1990). **Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.**

LÓPEZ MUÑOZ, GERARDO. **El Ruido en el lugar de trabajo.** CNCT-INSHT, 1992.

Estudio de riesgos profesionales en el sector de Almazaras de la provincia de Jaén. Junta de Andalucía. CSHT, Jaén 1995.

CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA, LUIS Y OTROS. **Obtención del aceite de oliva virgen.** Editorial Agrícola Española, s.a. 1992.

PEDRO FLORES PEREIRA. **Manual de acústica, ruidos y vibraciones. Fundamentos básicos y sistemas de control.** Ediciones GYC, Barcelona 1990.

7. IMPLANTACIÓN DEL REAL DECRETO 1316/89

■ 7.1. INTRODUCCIÓN

Durante las visitas efectuadas a las almazaras de la provincia de Jaén en la campaña 93/94, y complementariamente a las mediciones de niveles sonoros y otros parámetros relacionados que han servido de base para la confección del presente trabajo, se recabaron otros datos a fin de evaluar, en una primera aproximación, el grado de cumplimiento de las obligaciones específicas consignadas en el *Real Decreto 1316/89 de 27 de Octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo*, y que son de aplicación en los puestos de trabajo de línea continua.

■ 7.1.1. Contenidos R.D.

El Real Decreto 1316/89, básicamente hace referencia a:

Limitación de la inmisión de ruido.

Medición, evaluación y reducción del ruido en el lugar de trabajo.

Evaluación de la función auditiva de los trabajadores.

Información, formación y consulta a los representantes laborales.

■ 7.2. METODOLOGÍA

Para conocer el grado de implantación del R.D.1316/89 se evaluó el cumplimiento de los siguientes aspectos relativos al cumplimiento de la Norma:

Suministro de protectores auditivos homologados por parte de la empresa a trabajadores expuestos a un NDE mayor de 85 dBA.

Uso de protección auditiva en puestos que conlleven un NDE \geq 90 dBA.

Realización de controles médicos periódicos de la función auditiva a los operarios expuestos.

Formación e información a los trabajadores expuestos.

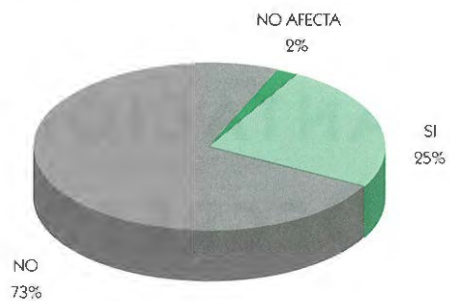
Evaluación de la exposición a ruido por parte del Empresario.

Señalización según R.D.1403/86 del uso obligatorio de protección auditiva en puestos en los que el NDE supere los 90 dBA.

■ 7.3. RESULTADOS

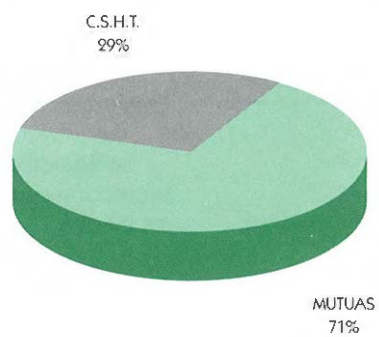
El resultado de la evaluación de las obligaciones antes descritas se recoge porcentualmente en los siguientes diagramas de sectores.

REALIZACIÓN DEL INFORME INICIAL DE RUIDO



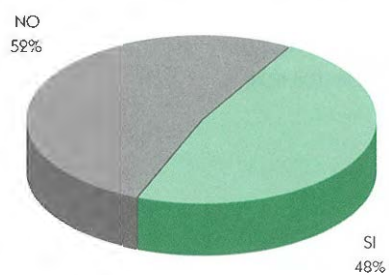
■ Figura 14.

ORGANISMO ORIGEN DEL INFORME



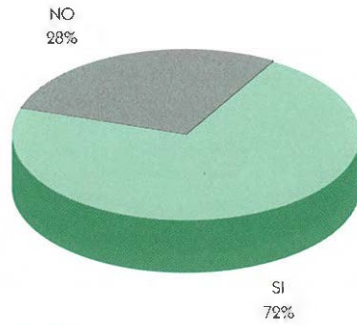
■ Figura 15.

SUMINISTRO DE PROTECCIÓN AUDITIVA A OPERARIOS



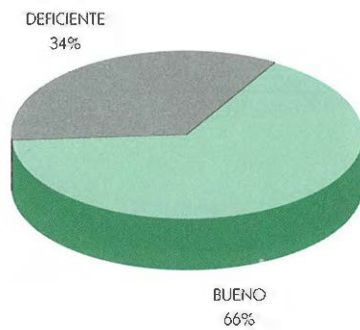
■ Figura 16.

HOMOLOGACIÓN DE LA PROTECCIÓN AUDITIVA



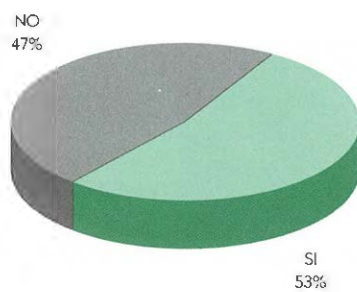
■ Figura 17.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA PROTECCIÓN AUDITIVA



■ Figura 18.

USO DE PROTECTORES EN PUESTOS DE NDE>90 dBA



■ Figura 19.

SEÑALIZACIÓN DEL RIESGO SEGÚN R.D. 1403/86

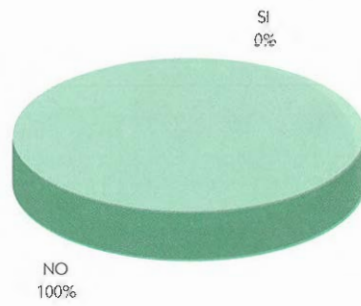


Figura 20.

RECONOCIMIENTOS PERIÓDICOS DE LA FUNCIÓN AUDITIVA

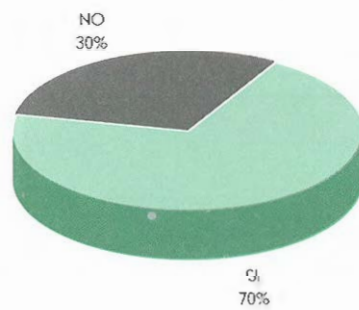


Figura 21.

ORGANISMO QUE REALIZÓ LOS RECONOCIMIENTOS

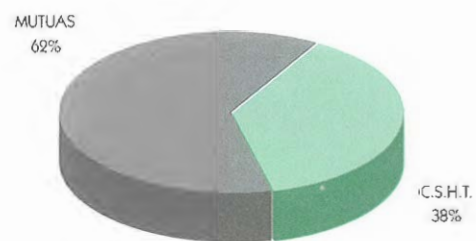


Figura 22.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE RUIDO

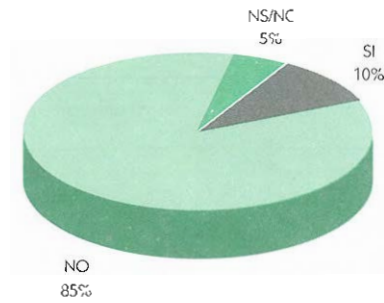


Figura 23.

Como se desprende de los datos de las figuras el grado de implantación del Real Decreto es muy bajo en las almazaras encuestadas, encontrándose un gran desconocimiento entre los empresarios y trabajadores a la hora de asumir la problemática derivada de una alta exposición al ruido y en

concreto en lo referente a las medidas destinadas a disminuir la inmisión, no habiéndose encontrado ninguna almazara donde se señalizase la obligatoriedad de uso de protección auditiva en aquellos puestos donde el NDE supera los 90 dBA en condiciones normales de operación.



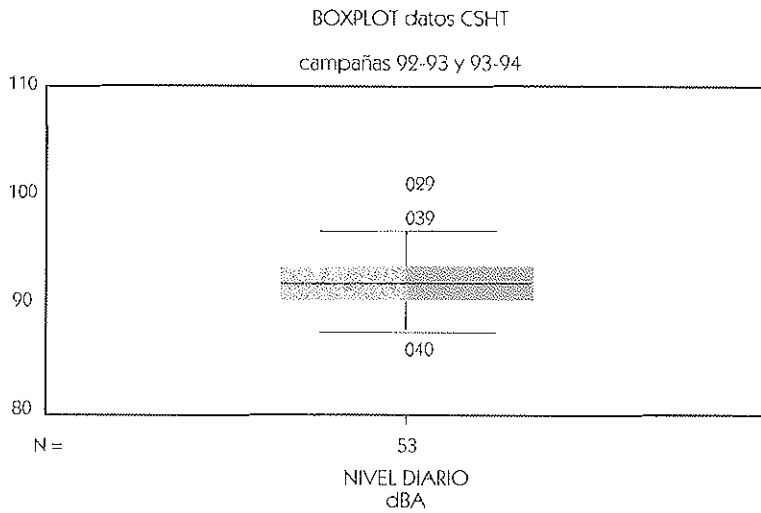
ANEXO I: CODIFICACIÓN DE LA VARIABLE NDE

VARIABLE	ETIQUETA	VALORES	DÍGITO
AUTOR	ORIGEN DATOS	1 CHST 2 MUTUAS	1
CAMPAÑA	AÑO CAMPAÑA	1 92-93 2 93-94	2
NDE X10	NDE EN dBA		3-7

110941	110900	120922	210944	220901
110940	110925	120925	210914	220905
110950	110910	120951	210933	220928
110945	110912	120962	210903	220863
110950	110898	120958	210940	220952
110940	110910	120924	210910	220873
110940	111019	120889	210916	220951
110940	110951	120952	210920	220947
110890	110941	120929	210876	220851
110950	110927	210900	210915	220906
110920	110942	210930	210913	220918
110896	110912	210925	210967	220976
110935	110912	210911	210972	220932
110917	120939	210979	210970	
110908	120935	210924	220990	
110885	120935	210905	220913	
110928	120985	210903	220933	
110974	120864	210938	220992	
110936	120881	210935	220888	
110917	120917	210969	220908	
110900	120916	210905	220959	
110934	120923	210903	220923	



ANEXO II:



ANÁLISIS DE MEDIAS. DATOS MUESTRALES

Independent samples of CAMP CAMPAÑA

Group 1: CAMP EQ 1 Group 2: CAMP EQ 2

t-test for:		NIVEL DIARIO dBA		
	NDE	Standard	Standard	
	Number	Mean	Deviation	Error
	of Cases			
Group 1	35	92.8429	2.592	.438
Group 2	18	92.8167	2.951	.696

Pooled Variance Estimate				Separate Variance Estimate			
F	2-Tail	t	Degrees	2-Tail	t	Degrees	2-Tail
Value	Prob.	Value	Freedom	Prob.	Value	Freedom	Prob.
1.30	.505	.03	51	.974	.03	30.74	.975

ANÁLISIS VARIANZA SIMPLE. DATOS MUESTRALES

Summaries of NDE NIVEL DIARIO dBA

By levels of CAMP CAMPAÑA

Variable	Value	Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population			92.8340	2.6906	53
CAMP	1	92-93	92.8429	2.5916	35
CAMP	2	93-94	92.8167	2.9512	18

Total Cases = 53

Summaries of NDE NIVEL DIARIO dBA

By levels of CAMP CAMPAÑA

Value	Label	Mean	Std Dev	Sum of Sq	Cases
1	92-93	92.8429	2.5916	228.3657	35
2	93-94	92.8167	2.9512	148.0650	18

Within Groups total		92.8340	2.7168	376.4307	53
---------------------	--	---------	--------	----------	----

Criterion Variable NDE

Analysis of Variance

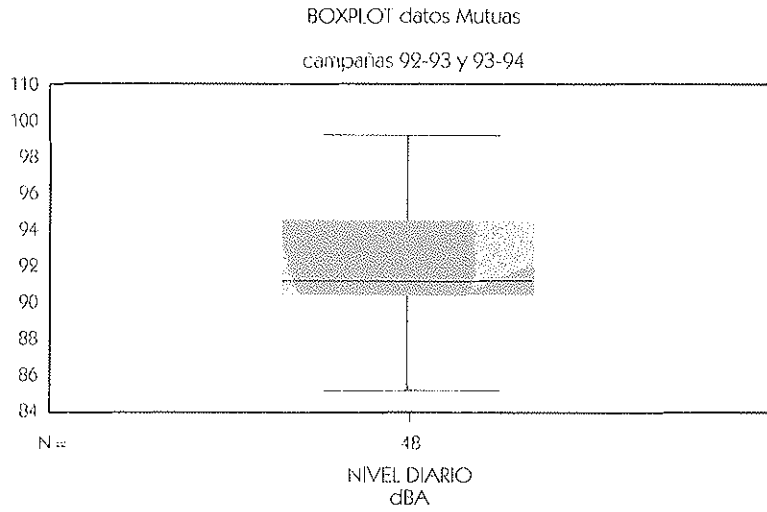
Source	Sum of Squares	D.F.	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.0082	1	.0082	.0011	.9736
Within Groups	376.4307	51	7.3810		

With fewer than three groups, the relationship is linear

Eta = .0047 Eta Squared = .0000



ANEXO III:



DATOS MUTUAS CAMPAÑA 92-94

NDE NIVEL DIARIO EQUIVALENTE dBA

Mean	92.560	Std Err	.460	Median	92.150
Mode	90.300	Std Dev	3.184	Variance	10.137
Kurtosis	-.064	S E Kurt	.674	Skewness	.119
S E Skew	.343	Range	14.100	Minimum	85.100
Maximum	99.200	Sum	4442.900		
Valid Cases	48				

DATOS MUTUAS CAMPAÑA 92-94

Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

NDE NIVEL DIARIO EQUIVALENTE dBA

Test Distribution - Normal Mean: 92.560 Standard Deviation: 3.184

Cases: 48

Most Extreme Differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-tailed P
.10648	.07687	-.10648	.738	.648

DATOS MUTUAS CAMPAÑA 92-94

Median Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by CAMP CAMPAÑA

CAMP

	1	2
Gt median	10	11
Le median	14	10

Cases	Median	Chi-Square	Significance
48	92.15	.0000	1.0000

DATOS MUTUAS CANPAÑA 92-94

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by CAMP CAMPAÑA

Mean Rank Cases

24.70	27	CAMP = 1	92-93
24.24	21	CAMP = 2	93-94

48 total

Corrected for Ties

U	W	Z	2-tailed P
278.0	509.0	-.1143	.9090

DATOS MUTUAS CAMPAÑA 92-94

Kolmogorov - Smirnov 2-Sample Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by CAMP CAMPAÑA

Cases

27 CAMP = 1 92-93

21 CAMP = 2 93-94

48 Total

Most Extreme Differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-tailed P
.16402	.14815	-.16402	.564	.908



ANEXO IV:

DATOS TOTALES

Median Test

NDE NIVEL DIARIO dBA
 by AUTOR ORIGEN DATO
 AUTOR

	1	2
Gt median	28	21
Le median	25	27

Cases	Median	Chi-Square	Significance
101	92.5	.5076	.4762

DATOS TOTALES

Median Test

NDE NIVEL DIARIO dBA
 by CAMP CAMPAÑA
 CAMP

	1	2
Gt median	30	19
Le median	32	20

Cases	Median	Chi-Square	Significance
101	2.5	.0296	.8634

DATOS TOTALES

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

NDE NIVEL DIARIO dBA
 by AUTOR ORIGEN DATO

Mean Rank	Cases		
52.94	53	AUTOR = 1	CSHT
48.85	48	AUTOR = 2	MUTUAS
	101	Total	
Corrected for Ties			
U	W	Z	2-tailed P
1169.0	2345.0	-.7006	.4836

DATOS TOTALES

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by CAMP CAMPAÑA

Mean Rank	Cases
50.65	62 CAMP = 1 92-93
51.56	39 CAMP = 2 93-94
	101 Total

Corrected for Ties

U	W	Z	2-tailed P
1187.0	2011.0	-.1535	.8780

DATOS TOTALES

Kolmogorov - Smirnov 2-Sample Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by AUTOR ORIGEN DATO

Cases
53 AUTOR = 1 CSHT
48 AUTOR = 2 MUTUAS
101 Total

Most Extreme Differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-tailed P
.15645	.11203	-.15645	.785	.568

DATOS TOTALES

Kolmogorov - Smirnov 2-Sample Test

NDE NIVEL DIARIO dBA

by CAMP CAMPAÑA

Cases
62 CAMP = 1 92-93
39 CAMP = 2 93-94
101 Total

Most Extreme Differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-tailed P
.15302	.15302	-.14723	.749	.629



**ANEXO V:
CODIFICACIÓN DE LA VARIABLE NPS**

(FRECUENCIAS EN BANDAS DE OCTAVA).

VARIABLE	ETIQUETA	DÍGITO
NPS X 10 A 125 Hz	NPS A 125 Hz EN dBA	1-3
NPS X 10 A 250 Hz	NPS A 250 Hz EN dBA	4-6
NPS X 10 A 500 KHz	NPS A 500 Hz EN dBA	7-8
NPS X 10 A 1 KHz	NPS A 1 KHz EN dBA	9-11
NPS X 10 A 2 KHz	NPS A 2 KHz EN dBA	12-14
NPS X 10 A 4 KHz	NPS A 4 KHz EN dBA	15-17
NPS X 10 A 8 KHz	NPS A 8 KHz EN dBA	18-21

710775833869889873832
 713780832868889861817
 730780837867887853818
 694815863901906887856
 711792856915952903845
 737775830814796765745
 787822804860831816716
 732811809788852764665
 694743794815823774708
 747825872868855825774
 786778829864883847747
 704756833863860840790
 704766835864864853821
 710760837866866849810
 715758841865874846814
 733806893895897853794

704773826853840799697
 765840867872870873794
 760848874893907888835
 780848900904905875813
 747825872868855825774
 786778829864883847747
 749785852883894892852
 720765834871877857806
 757850876895938908854
 713773841876875835774
 701788833890887846782
 729747788825847824788
 720753814850836798718
 697760816834846799709
 761752799826832790708
 673743817843831789706



**ANEXO VI:
ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA DATOS MUESTRALES
EN BANDAS DE OCTAVA**

1. NPS 125 Hz

Mean	73.028	Std Err	.539	Median	72.450
Mode	70.400	Std Dev	3.048	Variance	9.290
Kurtosis	-.682	S E Kurt	.809	Skewness	.418
S E Skew	.414	Range	11.400	Minimum	67.300
Maximum	78.700	Sum	2336.900		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

2. NPS 250 Hz

Mean	78.656	Std Err	.577	Median	77.800
Mode	74.300	Std Dev	3.265	Variance	10.663
Kurtosis	-.720	S E Kurt	.809	Skewness	.643
S E Skew	.414	Range	10.700	Minimum	74.300
Maximum	85.000	Sum	2517.000		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

3. NPS 500 Hz

Mean	83.863	Std Err	.491	Median	83.350
Mode	83.300	Std Dev	2.775	Variance	7.702
Kurtosis	-.267	S E Kurt	.809	Skewness	.350
S E Skew	.414	Range	11.200	Minimum	78.800
Maximum	90.000	Sum	2683.600		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

NPS A 1 KHz

Mean	86.341	Std Err	.502	Median	86.650
Mode	86.400	Std Dev	2.841	Variance	8.071
Kurtosis	.541	S E Kurt	.809	Skewness	-.650
S E Skew	.414	Range	12.700	Minimum	78.800
Maximum	91.500	Sum	2762.900		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

NPS A 2 KHz

Mean	87.022	Std Err	590	Median	87.200
Mode	83.100	Std Dev	3.337	Variance	11.138
Kurtosis	.389	S E Kurt	.809	Skewness	.238
S E Skew	.414	Range	15.600	Minimum	79.600
Maximum	95.200	Sum	2784.700		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

NPS A 4 KHz

Mean	83.919	Std Err	695	Median	84.650
Mode	85.300	Std Dev	3.934	Variance	15.474
Kurtosis	-.642	S E Kurt	.809	Skewness	-.265
S E Skew	.414	Range	14.400	Minimum	76.400
Maximum	90.800	Sum	2685.400		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

NPS A 8 KHz

Mean	77.841	Std Err	940	Median	78.900
Mode	77.400	Std Dev	5.317	Variance	28.269
Kurtosis	-.913	S E Kurt	.809	Skewness	-.389
S E Skew	.414	Range	19.100	Minimum	66.500
Maximum	85.600	Sum	2490.900		
Valid Cases	32	Missing Cases	0		

CENTRO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
 JARM
 CAMPAÑA VALORACION NIVEL SONORO EN ALMAZARAS
 AÑO 1994

DATOS IDENTIFICATIVOS DE EMPRESA ASPECTOS GENERALES			
NOMBRE DE LA EMPRESA : _____			
AÑO DE FUNDACION : _____ GERENTE : _____			
DIRECCION : _____		LOCALIDAD : _____	
CODIGO POSTAL : _____	TELEFONO : _____	MUTUA ASOCIADA : _____	
DATOS PRODUCCION			
DURACION MEDIA CAMPAÑA : _____ (Meses) COSECHA MAXIMA : _____ (KG)			
NUMERO DE TRABAJADORES : _____ COSECHA MEDIA : _____ (KG)			
HORARIO DE TRABAJO : De _____ a _____ y de _____ a _____ Nº TURNOS : _____			
SYSTEMA DE EXTRACCION : _____ TRADICIONAL _____ MIXTO _____ CONTINUO			
AÑO DE IMPLANTACION : _____ TRADICIONAL _____ MIXTO _____ CONTINUO			
ASPECTOS REAL DECRETO		SI	NO
¿ HAN PASADO LOS TRABAJADORES RECONOCIMIENTO MEDICO ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿ SE HAN REALIZADO ESTUDIOS ANTERIORES SOBRE LOS NIVELES ACUSTICOS ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿ SE HAN DOTADO A LOS TRABAJADORES EXPUESTOS DE PRENDAS DE PROTECCION ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDICAR TIPO : _____ MARCA : _____ NOMOMOL.: _____ MODELO : _____			
¿ SE UTILIZAN LAS PRENDAS DE PROTECCION ?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿ SE HA INFORMADO Y FORMADO SOBRE LA EXPOSICION AL RUIDO?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES :			

FECHA VISITA : ___ / ___ / ___ ¿ SON LOS TRABAJADORES FIJOS EN CAMPAÑA? SI ___ NO ___			

