

## LA CONTAMINACION SONORA EN LA AGROINDUSTRIA

Referencia PACS 43.50.Gf

Méndez Antonio M.<sup>1</sup>; Rochaix Edmundo C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Acústica y Luminotecnia de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (LAL).

Camino Centenario entre 505 y 508.

CP 1897 – Manuel B. Gonnet – Provincia de Buenos Aires – Rep. Argentina.

Tel: + (54)-(221) 484 2686 / 471 2721

Fax: + (54)-(221) 484 2686 / 471 2721

E-mail: [ciclal@gba.gov.ar](mailto:ciclal@gba.gov.ar)

<sup>2</sup>Consultor Independiente

### ABSTRACT

The agriculture industry is a group of activities of farming, sowing, harvest, storing, drying and elaboration of primary products related with cereals. The equipment used in those activities produce noise and vibration, which affect in a direct way the workers and disturb the neighbours. The found solutions are analyse for tractors and grain dryers.

### RESUMEN

La agroindustria es el conjunto de actividades de labranza, siembra, cosecha, almacenamiento, procedimientos de secado y elaboración de productos primarios relacionados con los cereales. Los equipos utilizados en las tareas indicadas anteriormente producen ruidos y vibraciones que afectan en forma directa a los operadores y crean molestias a los vecinos que habitan en las cercanías. Se analizan soluciones encontradas en el caso de tractores y secadoras de granos.

### INTRODUCCION

En nuestro medio se considera a la agroindustria como el conjunto de actividades de labranza, siembra, cosecha, almacenamiento, procedimientos de secado y elaboración de productos primarios, relacionados con los cereales.

Por el ámbito en que se desarrollan, se tiene la idea generalizada que el tema de la contaminación por ruidos no afecta al medio ambiente y a los operadores y en razón de estas ideas no se los tiene suficientemente en consideración.

Los bajos niveles de ruido del medio ambiente rural, en general se pueden alterar por las condiciones atmosféricas, el transporte o el hecho que estas actividades ocurren cerca de pequeñas comunidades, en donde pueden crear molestias a los residentes.

Los equipos utilizados en todas las tareas básicas indicadas anteriormente producen ruidos y vibraciones, que en forma directa afectan a los operadores y más cuando, como ocurre a menudo, estos equipos tienen cierta antigüedad.



A la potencia máxima : 94,7 dBA +  
Idem, con ventana abierta : 98,7 dBA +

Análisis en bandas de octavas (opcional)

Hz : 63 125 250 500 1000 2000 4000 8000  
dB :

2 ENSAYO FUERA DEL PUESTO DEL CONDUCTOR :

Sin carga y a 2/3 de la velocidad máxima : 80,3 dBA (en octava velocidad)

OBSERVACIONES : # en séptima velocidad, a 1000 r.p.m.  
+ en cuarta velocidad, a 2500 r.p.m.

LUGAR Y FECHA : Patricios, 7 de septiembre de 1998

PERSONAL INTERVINIENTE:

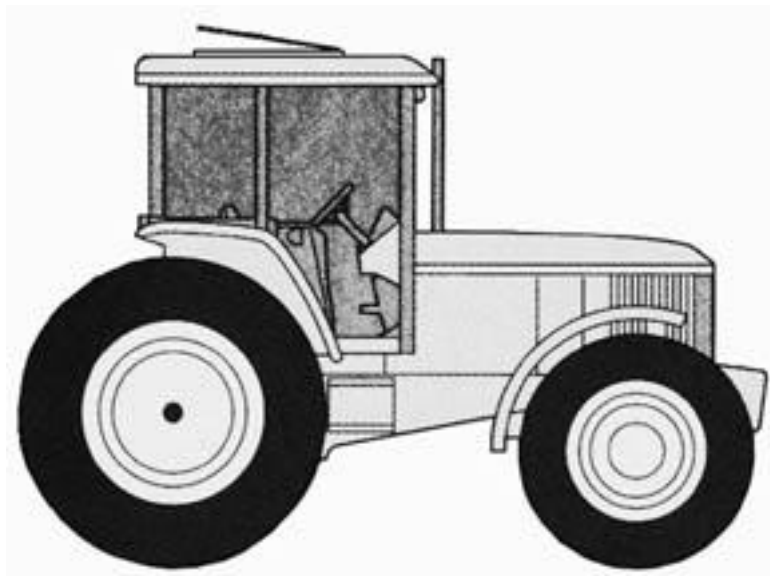
## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Es evidente que el conductor está trabajando con niveles de ruido extremadamente peligrosos. La Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de la República Argentina y su Decreto Reglamentario N° 351/87, limitan la dosis máxima de ruido a 90 dBA y 8 horas diarias.

Como ya se explicó, la jornada laboral puede ser mucho más extensa y para el cálculo de la dosis de ruido se puede recurrir a la Norma IRAM 4079 "Niveles máximos admisibles de ruido para evitar deterioro auditivo", o a la medición mediante un Dosímetro Personal. Por otro lado, 85 dBA es el nivel por encima del cual es obligatorio el uso de protección auditiva. Todo esto hacía necesario mejorar mucho las condiciones de trabajo.

Los tractores, sobre todo si tienen algunos años de antigüedad, poseen cabinas de escaso aislamiento, en la mayoría de los casos, abiertas en la parte trasera. Los ruidos tienen dos orígenes principales:

- 1.- El tubo de salida de los gases de escape, que en general se encuentra a pocos centímetros de la ventana frontal de la cabina;
- 2.- El ruido mecánico del motor, que penetra fundamentalmente por el piso, en la zona de los pedales de comando y además por las ventanillas laterales, que se usan generalmente abiertas, para mejorar la ventilación en épocas calurosas.



La experiencia recogida a través del análisis de muchas máquinas similares muestra que las cabinas tienen un pésimo diseño, desde el punto de vista del aislamiento al ruido. Por otro lado, las altas temperaturas de los meses del año en que más intenso es el trabajo en el

campo, hace que el tractorista tenga la necesidad de abrir las ventanas de la cabina, para lograr una mejor ventilación, con lo que el poco aislamiento disponible desaparece por completo. Evidentemente, la solución consiste en equipar al tractor con un sistema de aire acondicionado, pero este refinamiento sólo se encuentra en tractores modernos y de gran potencia, que no son los más comúnmente utilizados.

## **PROPUESTAS**

Las soluciones a proponer debían cumplir con dos requisitos fundamentales: ser de fácil implementación y de bajo costo. Se modificó la posición del caño de escape, que generalmente es vertical y cercano a la cabina, ubicándolo en forma horizontal y agregando un silenciador de elevada atenuación. Se incrementó el aislamiento del piso de la cabina, colocando una capa de fieltro asfáltico y una alfombra de goma, en especial en la zona de los pedales y cerrando las aberturas con chapa metálica, al límite de lo posible. Para evitar la apertura de las ventanas, se abrió una tronera en el techo de la cabina, con lo que se mejoró sensiblemente la ventilación, sin perder mucho aislamiento acústico. Se controló el buen cierre de las ventanas laterales y frontal de la cabina y se colocaron burletes de goma. Se acolcharon internamente los paneles de la cabina, con productos absorbentes acústicos y un recubrimiento de chapa metálica perforada, para tratar de mejorar su insonorización.

## **RESULTADOS**

Todas estas propuestas fueron realizadas en diez tractores de distintos modelos y potencias. No en todos los casos fue posible llegar a niveles sonoros por debajo de los 90 dBA, en especial cuando el tractor desarrollaba la potencia máxima. Pero se obtuvieron resultados, que en algunos casos, mejoraron en mucho la situación del tractorista, con medidas relativamente fáciles de realizar y con costos que no significaron una inversión desmedida. Se puso de manifiesto la necesidad de proceder a un mantenimiento mecánico más efectivo y frecuente de los tractores, cosa que generalmente no ocurre con la maquinaria que se emplea en las tareas agrícolas. En aquellos casos en que no se lograron niveles sonoros por debajo de 90 dBA, se implementó el uso de protectores auditivos tipo "insert".

## **B.- RUIDO DE PLANTA DE ALMACENAMIENTO, LIMPIEZA Y SECADO DE CEREALES**

### **DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

- En este tipo de plantas existen varios equipos que generan ruidos de niveles importantes:
- Los ventiladores axiales de la máquina secadora de granos. Generalmente son varios ventiladores, que se encuentran ubicados a alturas que varían entre 8 y 15 metros.
  - Los ventiladores centrífugos, para aireación de los silos. Generalmente están ubicados a nivel del piso o a muy baja altura.
  - Los extractores de semilla de los silos, que consisten en un tubo dentro del cual gira un sin fin helicoidal. Al funcionar producen ruidos mecánicos de alto nivel.
  - El propio ruido que generan los cereales en sus movimientos, al rozar con las paredes de conductos y tolvas.

Estas plantas de procesamiento se encuentran ubicadas en las zonas rurales, en las cercanías de pequeñas poblaciones y en muchos casos, calle por medio con barrios de vivienda. Durante su funcionamiento, en especial en horarios nocturnos, producen molestias a las casas cercanas. En la Argentina existe la Norma IRAM 4062 "Ruidos Molestos al Vecindario. Métodos de medición y clasificación", que define la forma de medir y de evaluar estos ruidos. Generalmente estas plantas de tratamiento de cereales constituyen fuentes de molestia, por su funcionamiento casi permanente. Además, los vientos, frecuentes en estos ambientes rurales, hacen que los ruidos puedan propagarse a distancias considerables, con una mínima atenuación.

En muchos pueblos del interior existen reglamentaciones municipales, en cuanto a ruidos molestos, que suelen ser mucho más estrictas que la Norma IRAM, con lo cual el problema puede llegar a complicarse aún más.

Los operarios que trabajan en la planta también están afectados y no es extraña la necesidad de la utilización de protectores auditivos, cuando se desempeñan en las cercanías de los silos o de la secadora de cereales.

## MEDICIONES

Las mediciones realizadas, en una planta típica, de mediana capacidad, en funcionamiento normal, arrojaron los siguientes resultados:

- |   |         |
|---|---------|
| a) Ruido producido por los ventiladores centrífugos de los silos, en el lugar más desfavorable, frente a la boca de los ventiladores (existen 4 por silo) | 102 dBA |
| b) Ruido producido por los extractores de semilla de los silos (4 en total)   | 100 dBA |
| c) Ruido producido por los 2 ventiladores axiales de la secadora de granos  | 88 dBA  |

En este caso existen dos aspectos a considerar:

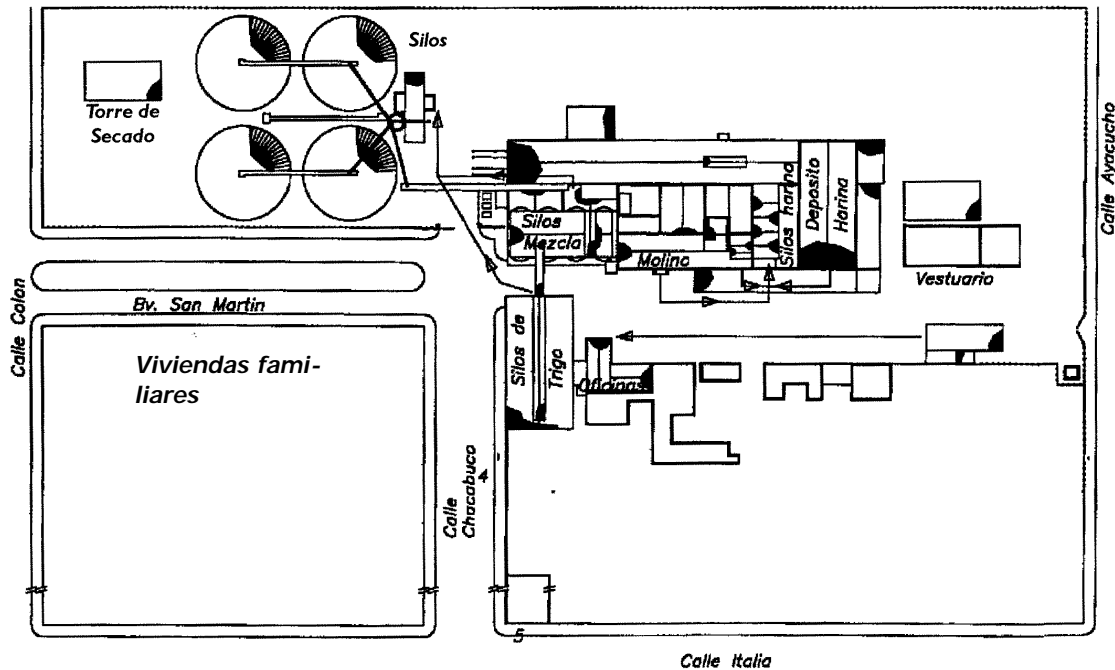
1.- La norma IRAM 4079 establece, para los operarios de la planta, una dosis máxima de ruido de 90 dBA, durante 8 horas de labor. Esto exige que el personal que se encuentre trabajando en las cercanías de los silos, aún con niveles sonoros de 85 dBA o más, deba utilizar los correspondientes protectores auditivos.

2.- Las viviendas más cercanas a la planta, sobre todo cuando el viento sopla en ciertas direcciones, reciben niveles de ruido que superan los máximos previstos por la norma IRAM 4062, antes mencionada. Aquí se da la paradoja que el ruido que más molesta es el de los ventiladores axiales de la secadora de granos. Ello es así porque dichos ventiladores están ubicados a gran altura y su ruido se propaga a mucha mayor distancia que el producido por los ventiladores y extractores de los silos, a pesar de que estos ruidos poseen generalmente niveles sonoros mucho más elevados.

## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

El personal que trabaja en la planta se encuentra especialmente afectado por el funcionamiento de los cuatro silos. En ciertas épocas del proceso, los ventiladores trabajan durante largos períodos de tiempo, dependiendo de la humedad con que los cereales hayan sido ensilados.

Los vecinos de la planta se ven afectados por los ventiladores de la secadora. Este equipo, en ciertas épocas del año, también trabaja en forma ininterrumpida. Los niveles de ruido medidos al frente de algunas viviendas llegaban a valores de 58 dBA. Teniendo en cuenta que estamos hablando de zonas de vivienda semi-rurales, estos niveles sonoros son muy elevados, ya que el ruido de fondo, para condiciones atmosféricas calmas, es muy bajo.



## PROPUESTAS

Para tratar de solucionar los problemas ya expuestos, se propusieron las siguientes modificaciones técnicas:

1.- Se proyectaron silenciadores disipativos a colocar en las bocas de salida de los ventiladores centrífugos de los silos. Fueron construidos con chapa de acero galvanizado, en sección cuadrada y con el agregado de refuerzos transversales, para disminuir al máximo las vibraciones del conjunto. Tienen un tramo recto de 1,5 metros de longitud y un codo que permite acoplarlos a las bocas de salida de los ventiladores. Internamente, dos caras están forradas con paneles de lana de vidrio de 50 mm de espesor, protegidas por una chapa perforada, para evitar que las fibras de lana de vidrio se desprendan, por efecto de la corriente de aire y lograr, al mismo tiempo, una mayor atenuación en bajas y medias frecuencias.

2.- Los extractores de granos de los silos generan ruidos de origen mecánico, debido a que tanto el motor eléctrico como la caja reductora de engranajes tienen una gran inestabilidad. Se rigidizó todo el conjunto, mediante apropiados refuerzos colocados a todo lo largo de los conductos de circulación del cereal. Dichos tubos fueron forrados internamente con una capa de goma de 5 mm de espesor, para disminuir los ruidos producidos por el rozamiento de las semillas contra las paredes metálicas de los conductos.

3.- El problema de los ruidos producidos por los ventiladores axiales de la secadora se redujo mediante la colocación de una tubería de gran sección, ubicada en sentido vertical, con lo que la boca de salida de aire se bajó hasta el nivel del suelo. En esa forma, los ruidos generados quedaron apantallados por los otros equipos existentes en la planta y su incidencia sobre las viviendas vecinas quedó totalmente eliminada.

## RESULTADOS

La concreción de todas las propuestas mencionadas anteriormente permitieron encuadrar el funcionamiento de la planta dentro de las reglamentaciones vigentes, en cuanto al ruido generado en las viviendas vecinas. El tratamiento se completó montando barreras acústicas, para eliminar la radiación del ruido hacia direcciones no deseadas.

En cuanto al personal que trabaja dentro de la planta, todavía existen algunos puntos, muy cercanos a los silos, donde no se logró llegar a niveles sonoros por debajo de 85 dBA, que hubiera sido lo deseable. Sin embargo, la permanencia de operarios en dicha zona no es

prolongada, a menos que sea necesario trabajar directamente junto a los silos. En ese caso, la utilización de protección auditiva personal sigue siendo obligatoria. Finalmente, el nivel sonoro continuo equivalente, en la zona de los silos, no superó los 90 dBA.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Beranek L. L.: Noise and Vibration Control, Mc Graw-Hill, 1971.  
Crocker M. J.: Encyclopedia of Acoustics, John Willey & Sons, 1977.  
Gerges S. N. Y.: Ruido. Fundamentos y Control, 1998.  
Harris C. M.: Handbook of Noise Control, Mc Graw-Hill, 1957.  
Kryter K. D.: The Effects of Noise on Man, Academic Press, 1985.  
Norma IRAM 4062: Ruidos molestos al vecindario. Medición y evaluación.  
Norma IRAM 4079: Niveles máximos admisibles de ruido para evitar deterioro auditivo.  
Norma IRAM 4119: Maquinaria agrícola y forestal. Método para la medición de ruido en la posición del operador.  
Werner A. F.; Méndez A. M.; Salazar E. B.: El ruido y la audición, Ad-Hoc, 1995.