



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**ESTUDIO DE SONOMETRÍA Y ESTRÉS
TÉRMICO EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA
TRANSFORMACIÓN DE CEREALES EN LA
CIUDAD DE GIRARDOT, CUNDINAMARCA**

**STUDY OF SONOMETRY AND THERMAL STRESS IN A
COMPANY DEDICATED TO THE PROCESSING
OF CEREALS IN THE CITY OF GIRARDOT, CUNDINAMARCA**

Bertha Elisa Violet Martelo

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

Yuli Katherine Roza Corchuelo

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

Lesvy Llisvey Trujillo Murillo

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10519

Estudio de Sonometría y Estrés Térmico en una Empresa Dedicada a la Transformación de Cereales en la Ciudad de Girardot, Cundinamarca

Bertha Elisa Violet Martelo¹

bertha.violet.m@uniminuto.edu

<https://orcid.org/0000-0001-9666-8600>

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Colombia

Yuli Katherine Rozo Corchuelo

yuli.rozo-@uniminuto.edu.co

<https://orcid.org/0009-0004-3679-7549>

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Colombia

Lesvy Llisvey Trujillo Murillo

lesvy.trujillo@uniminuto.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-6832-1969>

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Colombia

RESUMEN

El ruido y el estrés térmico son riesgos de higiene inherentes en los lugares de trabajo del sector industrial de alimentos, por tal motivo se ve la necesidad de realizar un estudio de sonometría y estrés térmico en una empresa dedicada a la transformación del maíz en la ciudad de Girardot, Cundinamarca, con el objetivo de determinar cuáles son los niveles de exposición a ruido y estrés térmico que pueden originar accidentes de Trabajo y Enfermedades Laborales, para llevar a cabo la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo donde se recopilaban datos en factor numérico con un alcance descriptivo que permitió evaluar, medir y determinar cuales los niveles de exposición permisibles para la Salud Y Seguridad de los trabajadores de producción. Por medio de la realización de mediciones de higiene del ruido se pudo determinar que los niveles de exposición a los que se encuentran expuestos los operarios de producción es de 9.8 dB en una jornada de trabajo de 9 horas diarias de lunes a sábado. En la Medición del estrés térmico se obtuvo un promedio de 25.9 °C, un límite de 23 °C lo cual al realizar la ecuación da un resultado 1.12 WGBT lo cual define que existe riesgo de higiene en la empresa industrial.

Palabras Claves: ruido, estrés térmico, decibeles, WGBT

¹ Autor principal

Correspondencia: bertha.violet.m@uniminuto.edu

Study of Sonometry and Thermal Stress in a Company Dedicated to the Processing of Cereals in the City of Girardot, Cundinamarca

ABSTRACT

Noise and thermal stress are inherent hygiene risks in the workplaces of the food industrial sector, for this reason there is a need to carry out a sonometry and thermal stress study in order to determine what the exposure levels are. to noise and thermal stress that can cause accidents at work and occupational diseases, to carry out the research a quantitative approach was used where data was collected in numerical factor with a descriptive scope that allowed evaluating, measuring and determining what the permissible exposure levels for the Health and Safety of production workers. By carrying out noise hygiene measurements, it was determined that the exposure levels to which production operators are exposed is 9.8 dB in a 9-hour work day from Monday to Saturday. In the measurement of thermal stress, an average of 25.9 °C was obtained, a limit of 23 °C, which when performing the equation gives a result of 1.12 WBGT, which defines that there is a hygiene risk in the industrial company.

Keywords: noise, thermal stress, decibels, WBGT

Artículo recibido 28 febrero 2024

Aceptado para publicación: 25 marzo 2024



INTRODUCCIÓN

Con la llegada de la revolución industrial surgieron nuevos riesgos para la Salud y Seguridad de los trabajadores, lo cual llevo a los investigadores a profundizar sobre cuales eran esos factores de riesgos en los lugares de trabajo que incapacitaban a los trabajadores por largos lazos de tiempo, la ausencia en los lugares de trabajo, la rotación constante de personal y las demandas a las empresas por daños y perjuicios en la integridad de los trabajadores permitió que hoy en día las empresas están más interesadas en generar ambientes de trabajos seguros.

La empresa objeto de la investigación presento durante el mes de enero y febrero un incremento de ausentismo por causa laboral, días muertos por inasistencia del trabajador a su trabajo sin justa causa e incremento de Accidentes de trabajo por cansancio general del cuerpo, con la anterior problemática se vio la necesidad de realizar una investigación que consiste en identificar cuáles son los factores de riesgo por exposición a ruido y estrés térmico que afectan la Seguridad y Salud de los operarios de producción del sector industrial, para lo cual se realizó un análisis comparativo con la normativa legal vigente de ruido la resolución 2400 de 1979 la cual determina que los limites permisibles para protección auditiva de los trabajadores es de 85 dB, es decir que un trabajador que este expuesto a niveles de ruido superiores a 85 dB corren el riesgo de desarrollar pérdida auditiva parcial o definitiva si no se toman las medidas de control necesarias, en cuanto al estrés térmico se profundizo en los estudios realizados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España que define que cuando WBGT resulte >1 existe riesgo higiénico y cuando sea <1 no existe riesgo higiénico, por último se crean algunas medidas correctivas a implementar para mejorar los ambientes de trabajo y la Seguridad y Salud de los Trabajadores.

Las mediciones de sonometría y estrés térmico se realizaron en una empresa dedicada a la transformación del maíz, en especifico se estudio el cargo de operario de producción el cual se divide en dos, el primero se denomina proceso húmedo y el segundo es el procedo seco, para llevar a cabo de manera correcta las mediciones de higiene, lo primero que se realizo fue una inspección por medio del método de la observación donde se identificaron variables como la temperatura, ventilación, nivel de ruido, numero de veces en los cuales el trabajador se hidrata y numero de veces que toma aire libre, por otra parte se observaron condiciones en el lugar de trabajo lo cual permitió ampliar la información y

oriento la investigación a determinar los causantes de los altos niveles de ruido y exposición a estrés térmico.

Con el propósito de conocer los antecedentes históricos del ruido, se trasladó hacia el siglo XIX cuando el ruido no era una molestia a pesar de que existían alta intensidad sonora a causa del relincho de los caballos, el sonido de los cascos en los adoquines, los gritos de los mercaderes y el ruido de las campanas para marcar el espacio y el tiempo; en esta época el ruido no era un problema para el ser humano, El ruido se volvió insoportable cuando la industrialización trajo consigo nuevos sonidos de máquinas y motores; la percepción del ruido cambió, la higiene y la calma en los ambientes de trabajo se convirtieron en normas de obligatorio cumplimiento en las empresas.

Luego en el siglo XX la economía de servicios hizo una contribución con el ruido de los teclados, las impresoras, los teléfonos y las conversaciones en los espacios abiertos. En la mitad del siglo XX se empezó con la búsqueda de la calma en espacios de ocio de la población urbana, sin embargo surgieron nuevos sonidos de martillos hidráulicos de las organizaciones y la televisión de los vecinos era molesto. (Tienda only, 2023) El ruido empezó a ser molesto para el receptor con la llegada de la revolución industrial y el estrés térmico inicia a ser objeto de estudio por los cambios climáticos que se han venido manifestando en los últimos años. Según la investigación titulada de Medidas de Mitigación para reducir a niveles permisibles la contaminación sonora en la empresa agroindustrial Tumán (Rivadeneira, 2019), determinaron la importancia del uso de protectores auditivos y procedimientos de encapsulación acústico con el fin de reducir los niveles de exposición a ruido.

En la investigación titulada evaluación del estrés térmico en una empresa agroindustrial AGROCUEROS (Delgado, 2016), determino que los factores principales que dan origen a los WBGT son: posición, movimiento del cuerpo, tipo de trabajo, velocidad de la tarea y tiempo de exposición; algunas recomendaciones técnicas tanto en el medio, fuente y receptor, son crear un programa de exposición al calor con procedimientos como capacitaciones, uso de EPP, hidratación, vigilancia en salud y respuesta ante una emergencia.

Otro estudio realizado por (Delgado, 2016) arrojó que el síntoma más común frente a la presencia de estrés térmico es la deshidratación, cuadros de dermatitis, mareos y afectación en las manos por contacto con cuerpos calientes.

METODOLOGIA

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, lo cual permite identificar cuáles son los niveles de ruido y estrés térmico que perjudican el confort en los ambientes laborales de la empresa dedicada a la transformación del maíz en la ciudad de Girardot, Cundinamarca.

El método de investigación aplicado es de tipo descriptivo donde se analizaron los resultados obtenidos con el sonómetro y medidor de estrés térmico 5 en 1 Extrech QC-10.

La población objeto de este estudio de investigación son 35 trabajadores de la trilladora de maíz de la ciudad de Girardot, esto incluye a empleados de diferentes áreas de la empresa como administrativos, personal de mantenimiento, servicios generales y operarios de producción.

Por conveniencia de la investigación se toma el 100% de la población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 y la tabla 2 muestra los valores obtenidos con el sonómetro y medidor de estrés térmico 5 en 1 Extrech QC-10, las cuales se realizaron en durante toda una jornada de trabajo el primer espacio fue de las 10:00 am a 11:40 am y el segundo espacio de 1:30 pm a 3:50 pm.

Tabla 1 Mediciones físicas, proceso húmedo

| Operario de producción proceso húmedo | | | |
|--|------------------|-----------|------------|
| Hora | WBGT | H% | DBA |
| 10: 00 A.M | 27.7 | 52.8 | 91.6 |
| 10:20 A.M | 28.1 | 53.2 | 91.2 |
| 10:40 A.M | 26.3 | 63.6 | 87.3 |
| 11:00 A.M | 28.3 | 55.6 | 89.2 |
| 11:20 A.M | 28.3 | 55.6 | 89.2 |
| 11:40 A.M | 27.2 | 52.7 | 88.8 |
| 12:00 A.M | HORA DE ALMUERZO | | |
| 01:30 A.M | 29.3 | 52.9 | 93.5 |
| 01:50 A.M | 27.9 | 52.4 | 90.2 |
| 02:10 A.M | 28.7 | 52.1 | 90.8 |
| 02: 30 A.M | 28.1 | 53.7 | 93.9 |
| 02:50 A.M | 26.9 | 57.9 | 93.4 |
| 03:10 A.M | 28.4 | 53.9 | 91.8 |
| 03: 30 A.M | 28.3 | 52.6 | 90.6 |
| 03:50 A.M | 28.3 | 51.8 | 90.9 |

Tabla 2. Mediciones físicas, proceso seco

| Operario de producción proceso húmedo | | | |
|--|------------------|-----------|------------|
| Hora | WBGT | H% | DBA |
| 10: 00 A.M | 30.3 | 63.7 | 89.7 |
| 10:20 A.M | 29.7 | 51.9 | 89.9 |
| 10:40 A.M | 29.3 | 71.5 | 87.7 |
| 11:00 A.M | 30.2 | 55.0 | 89.6 |
| 11:20 A.M | 30.6 | 64.7 | 87.8 |
| 11:40 A.M | 30.6 | 50.8 | 92.9 |
| 12:00 A.M | HORA DE ALMUERZO | | |
| 12:00 A.M | 31.3 | 54.0 | 93.0 |
| 01:30 A.M | 29.4 | 46.3 | 92.9 |
| 01:50 A.M | 28.1 | 46.5 | 92.7 |
| 02:10 A.M | 28.4 | 49.0 | 98.7 |
| 02: 30 A.M | 28.7 | 48.1 | 90.8 |
| 02:50 A.M | 28.6 | 50.2 | 90.8 |
| 03:10 A.M | 28.4 | 44.3 | 91.6 |
| 03: 30 A.M | 28.2 | 48.1 | 91.0 |
| 03:50 A.M | 28.1 | 48.2 | 91.1 |

Según la resolución 1792 de 1990 establece que los límites permisibles es de 85 dB para una exposición (8), teniendo en cuenta que la jornada de trabajo de la de los trabajadores es de 07:00 am a 5:00 pm con un total 9 horas de trabajo diarias y para fechas de cosecha del maíz o de alta producción en la empresa se labora una jornada más amplia que va desde las 06:00 am a 6:00 pm para un total de 11 horas de exposición a ruido, con lo anterior se puede afirmar que los operarios de producción están más propensos a sufrir de hipoacusia catalogada como enfermedad profesional.

CONCLUSIONES

Este estudio planteo como problemática cuales eran los factores de exposición a ruido y estrés térmico que generan daño a la salud y seguridad de los trabajadores, se evidencia que la empresa tiene un nivel alto la exposición de ruido y estrés térmico a causa de las maquinas usadas para el desarrollo de su actividad comercial. Por medio de la visita a la planta y la realización de mediciones con el sonómetro y equipo de medición de estrés térmico se determinó cuáles eran los niveles de ruido a los que estaban expuestos los trabajadores según sus puestos de trabajo y jornada laboral, de esta forma se emitió un

primer concepto resolviendo las inquietudes de la organización acerca del ausentismo y deficiencia de producción laboral.

Por medio del método de la observación se identificaron factores de riesgo que generan mayores niveles de ruido y estrés térmico, estos hacen referencia a maquinaria obsoleta, mantenimiento en estructuras, elementos de protección personal inadecuados, falta de aisladores en las diferentes áreas para reducir el ruido, climatización de ingreso y salida, pausas para hidratación entre otros.

El equipo investigador realizó un análisis de los datos obtenidos en las mediciones que permitió identificar diferentes aspectos como áreas de mayor exposición, personal con más incidencia en ausentismo laboral y áreas con mayor intervención en mantenimiento a sus estructuras; de acuerdo a lo encontrado se recomienda la creación y seguimiento de un programa de mantenimiento para toda la planta. De acuerdo a todo este estudio se proponen diferentes medidas de intervención descritas en el tercer apartado de esta investigación que permiten disminuir los niveles de sonometría y estrés térmico dentro de la empresa por medio de la creación de programas e intervención de ingeniería para brindar mejores condiciones de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Delfin S.A.S.

Arias Romero, Ó. G., & Gutiérrez Cuevas, S. M. (2022). *Medidas de prevención para tareas de alto riesgo incluyendo las no reglamentadas*. Facativá – Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Botta, N. A. (Marzo de 2010). Obtenido de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38004812/17_Teoria_Modelos_Accidentes_3a_edicion_Marzo2010-libre.pdf?1435259571=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMODULO_IV_4_Teorias_y_Modelizacion_de_lo.pdf&Expires=1708659208&Signature=RJhOHN6fcbje

Cisneros Torres Angela Catalina, r. c., ruiz , p. j., & campo camaño, l. i. (2020). *verificación del cumplimiento legal asociado a la capacitación en los centros de entrenamiento en alturas en bogota - colombia: universidad uniminuto.*



- Flórez Pedraza, L. L., & Galindo Marin, J. S. (2021). *Condiciones y Efectos Sobre la Salud para Obreros de Construcción*. Bogota - Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Gallego, Y., & Salazar Calle, , Á. M. (2019). *Sistematización de la práctica trabajo seguro en alturas*. Bello - Colombia.: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- García Rubio, D. M. (2021). *Diseño de un programa de capacitación de trabajo en alturas*. Soacha- Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Herrera Merchán, A. B. (2020). *Estrategias de prevención de accidentalidad en trabajos en alturas del sector de la construcción*. Bogotá - Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Jiménez Mendoza, D. K., & Director. (2017). *Asesores y Asociados T.A Asesores y Asociados Trabajo Seguro en Alturas*. Bogota - Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Reinel, á. l., gómez botero , d. a., & durango larrea -, m. e. (2019). *análisis de los principales factores que han ocasionado los*. bello - colombia: corporación universitaria minuto de dios.
- Suárez, b. c. (2018). *diseño de metodología para la divulgación y aplicación de las lecciones aprendidas de los incidentes registrables y de alto*. bogota - colombia: corporación universitaria minuto de dios.
- Tobón Velásquez, J. A. (2019). *Metodología para realizar seguimiento a trabajos seguros en alturas*. Bello - Colombia: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Oyola, E. B. (2019). Impacto de la Exposición a Ruido Ocupacional en el Desempeño de Tareas Psicomotoras. *Ergon Invest Desar*, 2. Obtenido de https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/1284/1933
- Cortes, R. R. (2013). *Guía Práctica Para el Análisis y la Gestión Del Ruido Industrial*. Fremap. Obtenido de <http://publicaciones.srt.gob.ar/Publicaciones%20Ext/1131.pdf>
- Alba, R. M. (2013). *Solución del Impacto Negativo Proveniente del ruido Industrial*. Editorial Academia Española. Obtenido de https://www.google.com.co/books/edition/Soluci%C3%B3n_del_Impacto_Negativo_provenie n/2R331AEACAAJ?hl=es
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=87427&dt=S>

Los Ministros de Trabajo y Seguridad Social y Salud. (1990, 03 de Mayo). *Resolucion 1792 de 1990*.

Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=87427&dt=S>

Paz, J. C. (2007). *Ruido para los Posgrados de Higiene y Seguridad Industrial*. Buenos Aires. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0SerUpFhBkMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=libros+del+ruido+en+las+industrias+&ots=gHlhFNckVc&sig=jakFnoEBOUBGvP8t3LrkVuAKtWg#v=onepage&q=libros%20del%20ruido%20en%20las%20industrias&f=false>

Martinez, J. A. (2013). *Ergonomia y Estres Termico*. Universidad del Rosario. Obtenido de

<https://km5.uninorte.edu.co/fichaLibro?bookId=23102>

Borada, E. G., Montero, P. R., Uriz, S. C., Vileja, E. C., & Lacambra, E. B. (2013). *Ergonomia 2 Confor y Estres Termico*. Edicion UPC. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=dEFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=estres+termico&ots=5QeZRVaabN&sig=bCsI4gFGj9tkGIdGXW0AnPYO1Po#v=onepage&q&f=false>

Organizacion Internacional del Trabajo. (2019). *Trabajar en un Planeta mas Caliente*. OIT. Obtenido de

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711950.pdf

Sampieri, R. H. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. Delfin S.A.S.

Ministerio de Trabajo y seguridad social. (1979, 22 de mayo). *Resolucion 2400* . Secretaria General.

Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53565>

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2011). *estrestermico y sobre carga termica: evaluacion de los riesgos*. Obtenido de

<https://www.insst.es/documents/94886/328579/922w.pdf/86188d2e-7e81-44a5-a9bc-28eb33cb1c08>

Ministro de trabajo y seguridad social. (1990). *Resolucion 1792 de 1990*. Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=87427&dt=S>

Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (1990). *NTP 322*. Obtenido de



[insst.es/documents/94886/326853/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110?version=1.1&t=1687175728013#:~:text=el%20%C3%ADndice%20WBGT%20\(ISO%207243,por%20unidad%20de%20superficie%20corporal.](https://insst.es/documents/94886/326853/ntp_322.pdf/065f600d-b29e-45cd-9d4a-595ce78a0110?version=1.1&t=1687175728013#:~:text=el%20%C3%ADndice%20WBGT%20(ISO%207243,por%20unidad%20de%20superficie%20corporal.)

Tienda only. (28 de 02 de 2023). *Haworth.com*. Obtenido de

https://www.haworth.com/eu/es/spark/articles/2023/q1/02-28_a-story-of-noise.html

