



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

ESTUDIO DE RUIDO LABORAL Y VIBRACIONES EN EL ÁREA DE
MOLINOS Y PASTIFICIO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL S. A.

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

ÁREA: Industrial y Manufactura.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, Materiales y Producción

AUTOR: Héctor Hugo Paucar Moya

TUTOR: Ing. Morales Perrazo Luis Alberto, Mg.

Ambato – Ecuador

septiembre - 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: ESTUDIO DE RUIDO LABORAL Y VIBRACIONES EN EL ÁREA DE MOLINOS Y PASTIFICIO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL S. A, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Héctor Hugo Paucar Moya, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, septiembre 2022.

Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: ESTUDIO DE RUIDO LABORAL Y VIBRACIONES EN EL ÁREA DE MOLINOS Y PASTIFICIO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL S. A es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, septiembre 2022.



Héctor Hugo Paucar Moya

C.C. 1804392130

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor Héctor Hugo Paucar Moya, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado ESTUDIO DE RUIDO LABORAL Y VIBRACIONES EN EL ÁREA DE MOLINOS Y PASTIFICIO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS CATEDRAL S. A, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, septiembre 2022.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Freddy Roberto Lema Chicaiza
PROFESOR CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, septiembre 2022.



Héctor Hugo Paucar Moya

C.C. 1804392130

AUTOR

DEDICATORIA

A Dios y a Nuestra Señora del Rosario por guiarme y ayudarme en todo momento.

A mis mamitas María Ramona y Rosita en el cielo; y Maricela por saber educarme, inculcar principios y valores, guiarme en el camino del bien y hacer lo posible que pueda estudiar a pesar de las dificultades.

A quienes han sido mis profesores a lo largo de la Carrera por saber enseñar e incentivar una formación humanista.

A mis amigos y todas aquellas personas que han sabido brindarme su amistad, compartir sus conocimientos y darme su apoyo para que pueda alcanzar el título profesional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por otorgarme las facultades para que pueda adquirir nuevos conocimientos.

A mis mamás por ser mi sustento y apoyarme para que pueda estudiar.

A la Universidad Técnica de Ambato y en especial a todos mis maestros que han sabido compartir sus conocimientos y consejos para que pueda instruirme tanto académica como humanamente.

Al Ingeniero Luis Morales por ser mi tutor de tesis y saber guiarme en el desarrollo de la misma.

A mis compañeros y amigos por compartirme su amistad y sus conocimientos en los diferentes niveles de preparación académica.

A Industrias Catedral S.A. por abrirme sus puertas para que pueda realizar mi trabajo de titulación.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Tema de investigación.....	3
1.2 Antecedentes Investigativos.....	3
1.2.1 Contextualización del problema	3
1.2.2 Fundamentación teórica.....	5
ESTRATEGIA I- Basada en la Tarea.....	10
ESTRATEGIA II- Medición basada en el puesto de trabajo.....	14
ESTRATEGIA III- Medición de la jornada completa [38] [39].	16
1.3 Objetivos	24
1.3.1 Objetivo general.....	24
1.3.2 Objetivos específicos	24
CAPÍTULO II	25

METODOLOGÍA	25
2. Materiales.....	25
2.1 Métodos.....	26
2.2.1 Modalidad de la Investigación.....	27
Investigación Aplicada (I)	27
Investigación Bibliográfica-Documental	27
Investigación de campo	27
Investigación descriptiva	27
2.2.2 Población y Muestra	27
2.2.3 Recolección de Información	28
Estudio del trabajo	28
Selección de estrategia de medición	28
Selección de instrumentos de medición.....	29
Procedimiento para la evaluación de ruido y vibración en la empresa “INDUSTRIAS CATEDRAL S.A”.....	29
Procedimiento de evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función.	35
Procedimiento de medición de vibración.....	39
Fórmulas para evaluación del ruido según las estrategias de medición utilizadas.	46
CAPÍTULO III.....	51
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
3.1 Análisis y discusión de los resultados.....	51
Análisis de las condiciones de trabajo en las áreas de molienda y pastificio	57
Propuestas de control para atenuar los altos niveles de ruido.....	96
CAPÍTULO IV.....	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	125

4.1	Conclusiones	125
4.2	Recomendaciones.....	126
C.	MATERIALES DE REFERENCIA.....	127
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
	ANEXOS	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de ruido	6
Tabla 2. Exposiciones permisibles (Legislación Aplicable)	7
Tabla 3. Escalas de ponderación de ruido escala A y escala C	9
Tabla 4. Estrategias de medición	10
Tabla 5. Duración mínima de muestreo en función de nG de trabajadores del GEH [38] [39].	14
Tabla 6. Clasificación de las vibraciones	20
Tabla 7. Valores que dan lugar a una acción y valores límite INEN – ISO 2631; INEN – ISO 5349	23
Tabla 8. Lista de materiales utilizados en el desarrollo del proyecto (parte 1).....	25
Tabla 9. Lista de personal operativo de la empresa.	28
Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 1).	30
Tabla 11. Procedimiento para la evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función (parte 1).	35
Tabla 12. Procedimiento para la medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo (parte 1).	39
Tabla 13. Factor c_{1u1} de los valores medidos.....	48
Tabla 14. Desviación típica	48
Tabla 15. Valores del factor de cobertura k.	49
Tabla 16. Datos informativos de la empresa.	51
Tabla 17. Clasificación de las áreas y puestos de trabajo.	52
Tabla 18. Ficha del puesto de trabajo molinero principal (Parte 1).	58
Tabla 19. Ficha del puesto de trabajo ayudante de molienda (Parte 1).....	61
Tabla 20. Ficha del puesto de trabajo molinero de reprocesos (Parte 1).	64
Tabla 21. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 1 (Parte 1).....	66
Tabla 22. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 2 (Parte 1).....	69
Tabla 23. Ficha del puesto de trabajo ayudante de operación del túnel 2 (Parte 1)..	71
Tabla 24. Ficha del puesto de trabajo de preñero (Parte 1).	73
Tabla 25. Ficha del puesto de trabajo ayudante de preñero (Parte 1).....	75
Tabla 26. Ficha del puesto de trabajo de laminador (Parte 1).....	77
Tabla 27. Ficha del puesto de trabajo Operador de reginera (Parte 1).....	79

Tabla 28. - Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo (Parte 1).	81
Tabla 29. Codificación de los puestos de trabajo,.....	85
Tabla 30. Grupos de exposición al ruido homogéneo (Parte 1).	85
Tabla 31. Medición individual de un puesto de trabajo.	86
Tabla 32. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda.	87
Tabla 33. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de túneles 1 y 2.	88
Tabla 34. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo amarillo.	89
Tabla 35. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo blanco enroscado.	90
Tabla 36. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda de reprocesos.	91
Tabla 37. Ficha de evaluación de resultados sobre exposición al ruido.	92
Tabla 38. Ficha de registro de medición de vibraciones del área de molienda.	94
Tabla 39. Resultado sobre exposición a vibraciones e incertidumbre en las mediciones.	94
Tabla 40. Gestión del mantenimiento molino santolin.	96
Tabla 41. Gestión del mantenimiento del sistema de acondicionamiento del molino santolin.	98
Tabla 42. Gestión del mantenimiento de la cargadora, exclusas y tramoyas del molino santolin.	99
Tabla 43. Gestión del mantenimiento de los bancos de trituración del molino negretti.	101
Tabla 44. Gestión del mantenimiento del elevador de cangilones y plansifter del molino Negretti.	102
Tabla 45. Gestión del mantenimiento máquina picadora.	103
Tabla 46. Mantenimiento máquina gramoladora.	105
Tabla 47. Gestión del mantenimiento de las bandas de transporte.	106
Tabla 48. Gestión del mantenimiento prensa de doble cabezal (Parte 1).	107
Tabla 49. Gestión del mantenimiento prensa de doble cabezal (Parte 2).	108
Tabla 50. Gestión del mantenimiento de la máquina laminadora (Parte 1).	108
Tabla 51. Gestión del mantenimiento de túneles de secado.	110
Tabla 52. Gestión del mantenimiento de la máquina prensa.	111
Tabla 53. Gestión del mantenimiento máquina laminadora.	112

Tabla 54. Gestión del mantenimiento máquina reginera.....	114
Tabla 55. Gestión del mantenimiento máquina amasadora.....	115
Tabla 56. Gestión del mantenimiento molino de martillos.	116
Tabla 57. Gestión del mantenimiento molino vertical de piedra.	117
Tabla 58. Gestión del mantenimiento molino horizontal de piedra.	119
Tabla 59. Paneles de acondicionamiento acústico.	121
Tabla 60. Baffles acústicos.	122
Tabla 61. Baffles acústicos cilíndricos.....	123
Tabla 62. Detalle de los equipos de protección personal.	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva de ponderación del ruido .	9
Figura 2. Ejes de referencia para las vibraciones transmitidas al sistema mano –brazo	21
Figura 3. Ejes de referencia para las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo	22
Figura 4. Gestión de riesgo	24
Figura 5. Dosímetro Sonus-2 plus	29
Figura 6. . Medidor de vibración marca CESVA modelo VC431 y el Acelerómetro	29
Figura 7. software CRIFFER.	43
Figura 8. Ejecución del administrador del software.	43
Figura 9. Selección de archivo.	44
Figura 10. Seleccionar el archivo en formato NSN.	44
Figura 11. Diagrama de dispersión de niveles de ruido por minuto.	45
Figura 12. Histograma de los niveles de ruido medidos.	45
Figura 13. Gráfica de bandas de octava de los niveles de ruido medidos.	45
Figura 14. Resultado de la medición de ruido.	46
Figura 15. Organigrama de la empresa “INDUSTRIAS CATEDRAL S.A”	52
Figura 16. Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Harinas y Subproductos	53
Figura 17. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideo Blanco Corto. TUNEL 1	54
Figura 18. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideos. TUNEL 2	55
Figura 19. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideo amarillo enroscado	56
Figura 20. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de fideo blanco rosca	57
Figura 21. Niveles de exposición a ruido diario por cada GHE.	93
Figura 22. Niveles de vibraciones transmitidas al cuerpo completo.	95

RESUMEN EJECUTIVO

Los procesos productivos relacionados con la molienda de granos y la elaboración de pastas están estrechamente ligados al uso de maquinaria, misma que ha facilitado el trabajo, pero también se constituye como fuente generadora de ruido y vibración, dos factores de riesgo desencadenantes de varias afecciones sobre la salud del trabajador. El objetivo de esta investigación es evaluar los niveles de ruido y vibraciones a los que están expuestos los trabajadores. El estudio comprende el análisis de los puestos de trabajo mediante la descripción de tareas, identificación de fuentes de generación de ruido y vibración, definición de pautas de trabajo y grupos de exposición homogéneos, medición de los niveles de ruido y vibración; y la comparación de los valores encontrados con los límites permisibles. Los resultados muestran que el 100% del personal de las áreas evaluadas están expuestos a niveles de ruido superiores a 85 dB(A), mientras que la exposición a vibraciones es mínima encontrándose muy por debajo del límite permitido ($1,15 m/s^2$). Se concluye que las condiciones actuales de exposición a ruido en la empresa en mención pueden causar trastornos sobre la salud de los trabajadores puesto suponen un riesgo intolerable, mientras que la exposición a vibraciones aun siendo muy baja puede generar sobre el trabajador afecciones relacionadas al mal del movimiento como náuseas o mareos, además de malestar e incomodidad durante la realización de sus tareas.

Palabras clave:

Ruido laboral, vibraciones, afecciones auditivas, ISO 9612, ISO 2631.

ABSTRACT

The production processes related to grain grinding and pasta making are closely connected to the use of machinery, which has facilitated work, but it also constitutes a source of noise and vibration, there are two risk factors that trigger various conditions on worker's health. The objective of this research is to evaluate the levels of noise and vibrations to which workers are exposed to. The study includes the analysis of jobs through the description of tasks, identification of sources of noise and vibration generation, definition of work patterns and homogeneous exposure groups, measurement of noise and vibration levels; and the comparison of the values found with the permissible limits. The results show that 100% of the people in the evaluated areas are exposed to noise levels above 85 Db (A), while the exposure to vibrations is minimal, being below the permitted limit (1.15 m/s^2). It is concluded that the current conditions of exposure to noise in the company in question can cause disorders on the health of the workers since they represent an intolerable risk, while the exposure to vibrations, even if it is very low, can generate on the worker conditions related to the disease of the movement such as nausea or dizziness, as well as malaise and discomfort during the performance of their tasks.

Keywords:

Work noise, vibrations, hearing conditions, ISO 9612, ISO 2631

INTRODUCCIÓN

Actualmente en la industria se puede identificar varios factores que afectan a la salud del trabajador como el ruido y las vibraciones [1], producto del uso de diferentes tipos de máquinas, equipos o herramientas relacionadas a la actividad productiva [2], para lo cual es necesario conocer los niveles de exposición a cada factor con el fin de monitorear y controlar el riesgo en cada trabajador dependiendo del área en la que se desempeña [3].

Las condiciones de los puestos de trabajo son factores importantes que influyen directamente sobre el desempeño de los trabajadores, además con el avance de la ciencia y de la tecnología se tienen pruebas que demuestran que dichas condiciones negativas dan origen a efectos varios sobre la salud, teniendo como resultado bajas laborales por lesiones, accidentes o también por el desarrollo de enfermedades profesionales [4].

Para garantizar la salud y la seguridad del trabajador se necesita conocer los peligros existentes en el entorno de trabajo, es decir si se conoce los niveles de ruido y vibración se puede calcular la protección necesaria para el trabajador, así como el tiempo máximo que puede exponerse en el puesto de trabajo a dichos factores de riesgo [5] [6].

La exposición a altos niveles de ruido y vibraciones se han constituido en los últimos años como las principales causas de enfermedades profesionales, especialmente aquellas afecciones desarrolladas a largo plazo y de carácter irreversible [7]. De acuerdo con datos del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social de España, tanto el ruido como las vibraciones están asociados al trabajo con máquinas y herramientas relacionadas con procesos productivos de manufactura [8].

El ruido puede constituirse además como un agente desencadenante de accidentes laborales al afectar la capacidad de concentración del trabajador en la realización de determinadas actividades [9], las medidas de control de éste factor se enfocan en la prevención del daño auditivo mediante la actuación sobre la fuente generadora [10], sobre el medio de transmisión y sobre el receptor [11] [12]. Por otro lado, la exposición a vibraciones produce daños específicos en función a la parte del cuerpo afectada y la frecuencia dominante [13], las medidas de control pueden contemplar la disminución

de los tiempos de exposición, establecer diferentes métodos de trabajo que reduzcan la exposición o mediante la realización de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas para evitar la generación de este factor de riesgo [14].

Los impactos negativos del ruido industrial en la salud de los trabajadores, es un problema de mucha importancia que afecta a las personas y/o trabajadores, principalmente en países que están en pleno desarrollo, donde estos índices de exposición son muy altos [15]. La pérdida auditiva causada por la exposición al ruido constituye un problema representativo para los operarios y su salud, este tipo de problemas se ven ligados a la industrialización de los procesos, a la falta de conciencia y de conocimiento de las afectaciones que provoca sobre el cuerpo humano; se estima que un tercio de la población a nivel mundial sufre de algún grado de afectación, siendo una de las principales molestias o discapacidades la hipoacusia [16].

Desde un punto de vista de la Seguridad y Salud Ocupacional, se ha comprobado que la exposición a vibraciones causa malestares en los operarios a nivel de muñecas, codos, hombros y cuello; derivándose como tal en trastornos músculo-esqueléticos [17]. Por otra parte, varios estudios han demostrado que los operarios expuestos a vibraciones a nivel de mano y brazo presentan discapacidades representativas en sus extremidades superiores y a la vez los efectos negativos de las vibraciones en el cuerpo humano se ven ligadas con la disminución de la calidad de salud física y mental, así como incremento del ritmo cardíaco, intensidad de la respiración, náuseas y afecciones al mecanismo de balanceo del oído [17] [18].

La industria de los alimentos como Industrias Catedral, presenta en sus procesos productivos fuentes generadoras de ruido y vibración, por tanto en este estudio se analizan los niveles a los que están expuestos los trabajadores en base a normativas nacionales e internacionales relacionadas al ruido y a la vibración, y así proporcionar la información necesaria a la empresa para tomar medidas correctivas en favor de los trabajadores, además de mejorar el ambiente de trabajo, la calidad de vida y el rendimiento de los trabajadores.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

“Estudio de ruido laboral y vibraciones en el área de molinos y pastificio de la empresa INDUSTRIAS CATEDRAL S. A.”

1.2 Antecedentes Investigativos

1.2.1 Contextualización del problema

El peligro laboral más común a nivel mundial es el ruido [19]. Se ha estimado que en todo el orbe más de 500 millones de personas podrían estar en riesgo de sufrir una pérdida auditiva inducida por este factor de riesgo [20]; un claro ejemplo, es Estados Unidos y Europa donde el 26 % de los adultos sufre un trastorno auditivo bilateral causado por estar expuestos diariamente a niveles de ruido medios de 85 decibelios ponderados A (en adelante, dBA) [21].

Los niveles de ruido son potencialmente peligrosos cuando sobrepasan los 85 decibelios A y pueden producir efectos perjudiciales que van desde molestias hasta alteraciones fisiológicas en distintos órganos [22], como presión arterial inestable, trastornos cardíacos, trastornos nerviosos, fatiga, cansancio, dolor de cabeza, distracciones, insomnio, alteraciones psicológicas (irritabilidad, agresividad, tensión), además de la disminución del rendimiento y en el desempeño de las tareas [23]. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) realiza informes donde se hace referencia al daño auditivo en América Latina, con una prevalencia promedio de hipoacusia de 17% en trabajadores durante 5 días a la semana, con jornadas de 8 horas diarias y una exposición que varía entre 10-15 años [24].

En el área de Seguridad y Salud en el Trabajo se ha demostrado que la exposición a vibraciones críticas en la mano - brazo y cuerpo entero combinado con otros factores,

como tiempo de exposición y posturas incómodas, afectan directamente a la salud de los trabajadores [25].

De acuerdo con evaluaciones realizadas por el Instituto Nacional Francés de Investigación y Seguridad Ocupacional (INRS) en varios países europeos se estima que del 5% al 8% de los trabajadores son afectados por la vibración en la jornada laboral [26], la cual se presenta cuando se está cerca o se maneja maquinaria industrial [27]. Por otro lado, un estudio reciente sobre las vibraciones en España demuestra que 7 de cada 10 personas, es decir más del 74,2% del total de empleados analizados, padecen dolores en su puesto de trabajo derivados de la exposición a vibraciones; el estudio demuestra también que de la población analizada un 41,1% presenta dolor lumbar, 26,6% dolor dorsal, 27% dolor cervical [28].

La fuente común de ruido y vibración son las máquinas que generan niveles altos de factores de riesgo, que provocan molestias y sensación de discomfort [29], reduciendo así la seguridad de los trabajadores y aumentando la posibilidad de provocar enfermedades profesionales [30], por esta razón la prevención de la exposición de ruido y vibraciones en el Ecuador se presenta en el decreto 2393 el cual es un reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, dicho decreto cuenta con los artículos 53 y 55 donde se observa la metodología para la prevención de ruido y vibraciones y las condiciones mínimas de exposición [31].

En la provincia de Tungurahua se han realizado estudios de ruido y vibraciones, tal es el caso de la empresa Muebles León, en la que se identificaron alteraciones en la salud de los operarios relacionadas con dolores lumbares, trastornos músculo-esqueléticos y disminución auditiva en los trabajadores de dicha empresa, dentro de este estudio se halló un 55% de riesgos intolerables ligados con la disminución auditiva de los operarios a causa del uso y manejos de los equipos que intervienen en el proceso productivo [32].

En concordancia a lo anterior en una investigación realizada en el Gobierno provincial de Tungurahua a 42 operarios de maquinaria o herramientas reciben vibraciones que superan los valores de acción establecidos según la norma ISO2631-1 con valores variantes entre 0.55 y 1.12 m/s² colocado a los trabajadores en una situación clara de

riesgo que pueden resultar en síntomas de enfermedades, dichos valores indican que se deben tomar acciones inmediatas y necesarias para atenuar los efectos sobre la salud de los operarios [33].

Con el aumento de la tecnología y de la industrialización de los diferentes procesos productivos, genera que los trabajadores estén expuestos a riesgos relacionados con ruido y vibraciones causando molestias y discomfort por la exposición, tal es el caso de carrocerías Varma que presenta valores mayores a 100 dBA en ciertas áreas de trabajo, mientras que en la evaluación de vibraciones mano-brazo presentan nivel mayores a 15.47 m/s² lo que demanda que la empresa desarrolle procedimientos para el control del ruido y vibraciones laborales, ya sea en la fuente, en el medio transmisor o en el receptor y considerar la vida útil y el estado de las máquinas y herramientas que se utilizan e intervenirlas para un plan de mantenimiento [34].

Industrias Catedral está estrechamente ligada con secuelas de ruido y vibraciones generadas por los equipos y maquinarias que se emplean dentro de sus procesos productivos, que al momento de ser manipuladas generan incomodidades en los trabajadores, se identifica que la empresa no cuenta con un estudio de ruido y vibraciones que permita tomar medidas necesarias para mitigar o eliminar los factores de riesgo, es decir los trabajadores tienen el riesgo de que a mediano o largo plazo presenten efectos perjudiciales para su salud y por ende para su correcto desempeño laboral. Se observan algunas fallencias en las instalaciones de la empresa que generan una consecuencia a nivel social, productivo y económico, que en muchas ocasiones son irreparables a causa de la hipoacusia laboral y/o trastornos músculo-esqueléticos, generando a la empresa pérdidas de uno de sus recursos más importantes e indispensables que son sus trabajadores.

1.2.2 Fundamentación teórica

Sonido

El sonido es una variación física dada por ondas sonoras, en un medio (gas, líquido o sólido) que puede ser detectada por el oído del hombre, también puede entenderse como la sensación auditiva agitada por una asonada física en un medio. Este medio viaja las ondas sonoras que poseen masa y elasticidad. Es decir que las ondas sonoras no viajarán a través de un vacío [35].

Intensidad

Se puede percibir la intensidad del sonido como el cuerpo lo capte puede ser fuerte o débil, esto se relaciona con la intensidad de la onda sonora dada, también es llamada intensidad acústica la cual se genera por una magnitud que es dada a la cantidad de energía que fluye en el medio a consecuencia de la propagación de la onda [35].

Ruido

Es la unión de una señal no deseada con una señal útil la cual se desea transmitir, algunas son aceptadas dependiendo del tipo de percepción que tenga el oyente, el ruido en una perspectiva ocupacional se define como un sonido que puede ser indeseado o puede ocasionar daños en la salud [36].

Tabla 1. Tipos de ruido [36].

Tipo	Característica
Estable	Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada $A(L_{PA})$ permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de L_{PA} sea inferior a 5 dB.
Periódico	Aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de L_{PA} es superior o igual a 5dB y cuya cadencia es cíclica.
Aleatorio	Aquel cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de L_{PA} es superior o igual a 5dB, variando L_{PA} aleatoriamente a lo largo del tiempo.
De Impacto	Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

Decibelio (dB)

El decibelio es una cantidad adimensional utilizada para la expresión de la correlación entre el valor relativo de una energía y el valor de referencia que está dado por la ecuación 1 [36].

$$dB = 10 \lg_{10} \frac{P_1}{P_0} \quad (1)$$

Donde:

P1: es la presión acústica, en Pascales.

P2: es la presión de referencia inicial.

Presión acústica

Es la cantidad de energía unida al ruido, en donde P_0 es estable $2 * 10^{-5}$ Pascales que concierne al umbral de la audición del oyente y el nivel de presión acústica en decibelios, se concluye con el filtro de ponderación frecuencial (A), dado por la ecuación 2 [36].

$$L_{PA} = 10 * \lg \left(\frac{P_A}{P_0} \right)^2 \quad (2)$$

Donde:

PA: es la presión acústica ponderada A en Pascales.

PB: es la presión de referencia $2 * 10^{-5}$

Nivel de escucha de máximo confort

Mediante el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Decreto Ejecutivo 2393 aplicado en el Ecuador, establece en el artículo 55, que, para el caso del ruido, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro “A” en posición lente, que se permiten y están relacionados con el tiempo exposición según la tabla 2.

Tabla 2. Exposiciones permisibles (Legislación Aplicable) [36].

Nivel sonoro / dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Existen diferentes niveles sonoros y sus respectivos tiempos de exposición permitido, esto corresponde a las exposiciones continuas equivalentes a la dosis del ruido diaria (D) lo cual no debe ser mayor a 1 caso contrario se considera una sobre exposición. El tiempo de exposición permitido según el Decreto 2393 manifiesta que la dosis obtenida se calcula de acuerdo a la ecuación 3.

$$Tn = Cn/D \quad (3)$$

Donde:

C: tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico

T: tiempo total permitido a ese nivel

D: Dosis de ruido

Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado (A), $L_{Aeq,Te}$

Se calcula de manera que el oído de una persona expuesta a un nivel de presión sonora continua equivalente ponderado (A), capte la misma energía acústica que estando expuesta a un nivel de presión acústica variable durante el mismo tiempo, el valor del nivel de presión acústica continua equivalente ponderado (A) $L_{Aeq,Te}$, está relacionada por la ecuación dada [37].

$$L_{Aeq,Te} = 10 * \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (10^{0.1 * L_{Aeq,T,n}}) \right] dB(A) \quad (4)$$

Donde:

N: Número de muestras tomadas.

$L_{Aeq,T,n}$: nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición.

Nivel de exposición al ruido diario ponderado (A), $L_{Aeq,d}$

Para calcular se necesita el nivel de presión acústica continua equivalente ponderado (A) revisado en un tiempo de 8 horas por lo que esto es la duración de la jornada laboral diaria de un trabajador. Por lo tanto, en la ecuación mostrada es el valor del nivel de exposición diario equivalente [37].

$$L_{Aeq,d} = \left[L_{Aeq,Te} + 10 * \lg \frac{T}{8} \right] dB(A) \quad (5)$$

Donde:

T: Es el tiempo del ruido en horas/día.

Se considera que todos los ruidos existentes en el trabajo y si el trabajador está expuesto a “m” tipos de ruidos con efectos de evaluación de riesgo, se evaluará cada uno de estos apartadamente. Este nivel diario equivalente se evalúa según la ecuación mostrada [37].

$$L_{Aeq,d} = 10 * \log \left[\sum_{i=1}^{i=m} \left(10^{0.1 * (L_{Aeq,d})^i} \right) \right] \quad (6)$$

$$L_{Aeq,d} = 10 * \log \left[\frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=m} (Ti * 10^{0.1 * L_{Aeq,Ti}}) \right] \quad (7)$$

Donde:

$L_{Aeq,Ti}$: es el nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado (A) proporcionada al tipo de ruido “i”, al que la persona está expuesta (Ti) horas por día.

$10^{0.1 * (L_{Aeq,d})^i}$: es el nivel diario equivalente que resultaría si solo existe dicho tipo de ruido.

Escalas de ponderación frecuencial del ruido escala A y escala C

Para que el oído humano tenga la misma sensibilidad para todas las frecuencias, además que al efectuar una medición de ruido se debe tener en consideración la ponderación del ruido [37].

Tabla 3. Escalas de ponderación de ruido escala A y escala C [37].

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ponderación A	-26,2	-16,1	-8,6	-3,2	0	1,2	1	-1,1
Ponderación C	-0,8	-0,2	0,0	0,0	0	-0,2	-0,8	-3

Ponderación A, se aproxima a la curva de audición de baja sensibilidad.

Ponderación C, se aproxima a la curva de audición de alta sensibilidad.

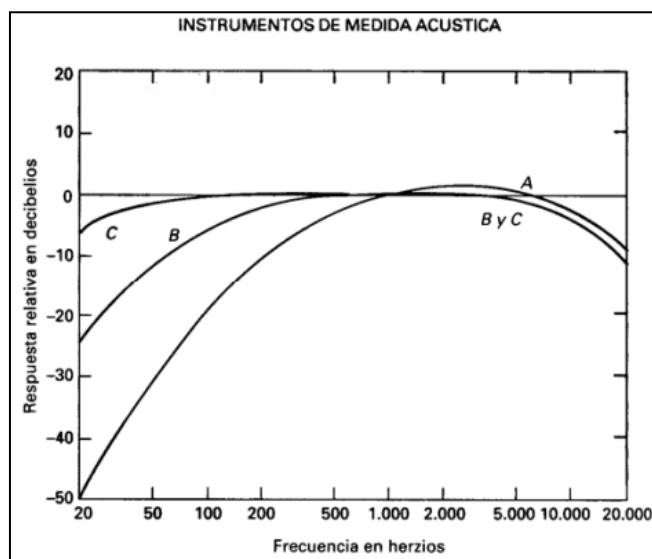


Figura 1. Curva de ponderación del ruido [37].

Para ello, se establecen y se han normalizado diferentes curvas de ponderación (figura 3), las cuales siguen aproximadamente la misma ley que el oído en cuanto a sensibilidad en función de la frecuencia [37].

Estrategias de medición de ruido

Para realizar una correcta medición y valoración del ruido se debe tener en cuenta algunos factores como el objetivo de la medición, el número de trabajadores, la complejidad del trabajo, la duración por jornada laboral, es de vital importancia seleccionar la estrategia que tenga mayor relación de condiciones a las cuales los trabajadores están expuestos [39], a continuación, se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Estrategias de medición [38].

Estrategia basada en la tarea	Estrategia basada en la función	Medición de una jornada completa
Se analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas y para cada tarea se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora	Se toma un cierto número de muestras aleatorias del nivel de presión sonora durante la realización de funciones particulares	Se mide el nivel de presión sonora de forma continua a lo largo de jornadas laborales completas

ESTRATEGIA I- Basada en la Tarea

Para los grupos de exposición al ruido homogéneo, la jornada nominal se divide en tareas, cada tarea se debe definir de tal manera que el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sea, con probabilidad, repetible [39] [40]. Para garantizar que todas las contribuciones al ruido distinguido estén incluidas. La información detallada con respecto a la duración de las tareas es especialmente importante para aquellas fuentes de ruido con niveles de ruido elevados [43].

Duración de las Tareas

La duración de las tareas se establece mediante [44]:

- Entrevistas con los trabajadores y el supervisor.
- La observación y la medición de las duraciones durante las mediciones de ruido.

- La recopilación de la información sobre el funcionamiento de las fuentes de ruido típicas.

Medición de la Presión Sonora Equivalente ponderada

Para cada tarea, según la (Norma NTE INEN-ISO 9612), el valor de presión sonora equivalente representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir de acuerdo a una secuencia de selección de instrumento de medición, verificación de calibración del equipo y utilización del equipo [39].

La duración de cada medición según la (Norma NTE INEN-ISO 9612) debe ser larga para representar el nivel de presión sonora continuo equivalente medio para la tarea real, si la duración es inferior a 5 minutos, la duración de cada medición debe ser igual a la duración de la tarea, para mediciones más largas la duración debe ser de al menos 5 minutos [39].

Para una tarea m , la ecuación para calcular la presión sonora equivalente ponderado A a partir de I mediciones separadas L_{p, A, eqT, m_i} , es la siguiente:

$$L_{p, A, eqT, m} = 10 \log \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p, A, eqT, m_i}} \right) dBA \quad (8)$$

Donde:

L_{p, A, eqT, m_i} es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A durante una tarea de duración T_{mi} ; (dBA).

i : es el número de muestra de la tarea m ; (Adimensional).

I : es el número total de muestras de la tarea m (Adimensional).

Ecuación que determina $L_{p, A, eqT, m}$ de las tareas:

$$L_{p, A, eqT, m} = 10 * \log \left(\frac{1}{J} \sum_{i=1}^J 10^{0,1 * L_{p, A, eqT, m_i}} \right) dB(A) \quad (9)$$

Donde:

$L_{p, A, eqT, m}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A en la duración de la tarea T_{mi} .

i = es el número de una muestra de la tarea m

J = es el número total de muestras de la tarea m

Mediante la ecuación 9, se calcula el nivel de exposición al ruido de jornadas de trabajo diferentes, tomando en cuenta la distribución y la duración de las tareas.

Cálculo de L (Aeq, d) de cada tarea al nivel de exposición al ruido diario [39].

El cálculo del nivel de exposición diario equivalente para cada tarea se puede determinar por medio de la ecuación 10:

$$L_{EX,8h,m} = L_{P,A,eqT,m} + 10 * \log \left(\frac{\overline{Tm}}{To} \right) dB \quad (10)$$

Donde:

$L_{P,A,eqT,m}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m.

\overline{Tm} = media aritmética de la duración de la tarea m, en base a la tarea.

To = duración de referencia, en este caso 8 horas.

Determinación del nivel de exposición al ruido diario [39].

Para determinar el nivel de exposición diario se aplica la ecuación 11:

$$L_{EX,8h,m} = 10 * \log \left(\frac{1}{J} \sum_{i=1}^J \frac{\overline{Tm}}{To} * 10^{0,1 * LA,eqT,mi} \right) dB(A) \quad (11)$$

Donde:

$L_{P,A,eqT,m}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m.

\overline{Tm} = media aritmética de la duración de la tarea m.

To = duración de referencia (8 horas).

M = número total de tareas m que contribuye al nivel de exposición al ruido diario.

m = número de tareas.

Además, se aplica la ecuación 12, para el cálculo de la exposición al ruido ponderado A en base a las contribuciones de cada tarea:

$$L_{EX,8h,m} = 10 * \log \left(\sum_{i=1}^J 10^{0,1 * L_{EX,8h,m}} \right) dB \quad (12)$$

Cálculo de la incertidumbre en la medición para la estrategia I

La incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(LA, eq, d)$, se calcula a mediante las distintas contribuciones $ciui$ de los distintos componentes de incertidumbre, como se muestra la siguiente ecuación [38] [39]:

$$u^2(L_{AeqT,d}) = \left(\sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m}^2 * u_{1b,m}^2) \right] \right) dB(A) \quad (13)$$

Donde:

$u_{1a,m}$ = Incertidumbre estándar debida al muestreo de tareas.

$u_{1b,m}$ = Incertidumbre estándar debida al cálculo de la duración de tareas.

$u_{2,m}$ = Incertidumbre estándar debido al instrumento de medida empleado.

u_3 = Incertidumbre estándar debido a la posición del micrófono

$C_{1a,m}$ y $c_{1b,m}$ = Coeficientes de sensibilidad.

Para calcular los coeficientes de sensibilidad se conoce la ecuación [39] [38]:

$$c_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{Aeq,Tmi} - L_{Aeq,Tm})^2 \right]} \quad (14)$$

Para calcular la incertidumbre estándar tenemos la siguiente ecuación [39] [38]:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{Aeq,Tmi} - L_{Aeq,Tm})^2 \right]} \quad (15)$$

De modo que I es el número total de mediciones de la tarea [39] [38].

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{i=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]} \quad (16)$$

Donde:

J es el número de observaciones de la duración de la tarea.

Con la siguiente formula de puede aproximar la incertidumbre estándar debida a la duración de la tarea:

$$u_{1a,m} = 0,5 * (T_{max} - T_{min}) \quad (17)$$

ESTRATEGIA II- Medición basada en el puesto de trabajo

Esta estrategia de medición toma muestras aleatorias de la exposición al ruido mediante la medición del $LpAeqT$ y para el plan de medición se debe establecer grupos de exposición al ruido homogéneo (GEH), para lo cual se debe determinar la duración de medición mínima acumulativa para el número de trabajadores del GEH, además de escoger una duración de muestra considerando menos de 5 con la finalidad que la duración acumulativa sea superior o igual a la duración mínima del anterior paso y planificar la toma de muestras distribuidas de manera aleatoria al personal del mismo grupo homogéneo en la jornada laboral, a continuación se presenta las especificaciones para duración mínima total para GEH [38] [39].

Tabla 5. Duración mínima de muestreo en función de n_G de trabajadores del GEH [38] [39].

Número de trabajadores del GEH n_G	Duración mínima acumulada de la medición a distribuir entre los miembros del GEH
$n_G \leq 5$	5h
$5 < n_G \leq 15$	$5h + (n_G - 5) * 0,5h$
$15 < n_G \leq 40$	$10h + (n_G - 15) * 0,25h$
$n_G > 40$	17h o subdividir el GEH

Toma de Mediciones

Se determina los niveles de exposición al ruido diarios para trabajadores de un grupo de exposición homogénea GEH.

Se procede a calcular el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A Lp,A,eq,Te para la duración efectiva de la jornada laboral Te , para esto se utiliza la siguiente ecuación 18.

$$L_{p,A,eq,Te} = 10 * \log \left(\sum_{n=1}^N 10^{0,1 * L_{EX,8h,m}} \right) dB \quad (18)$$

Donde:

Lp, A, eq, Te = Nivel de presión sonora continuo equivalente, ponderado (A) de la muestra n

n = Número de la muestra de la función

N = Número total de la muestra de la función

Luego se calcula el nivel de exposición al ruido diario ponderado (A), $LEX,8h$ de los trabajadores del grupo de exposición homogénea, mediante la ecuación 19 [38].

$$L_{Aeq,d} = L_{p,A,eq,Te} + 10 * \log \left(\frac{T_e}{T_0} \right) dB \quad (19)$$

Donde:

$L_{p,A,eq,Te}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la duración efectiva de la jornada

T_e = duración efectiva de la jornada laboral

T_0 = duración de referencia, (8 h)

Cálculo de la incertidumbre de la Estrategia II [38] [39].

Para encontrar los valores de certidumbre en la estrategia basada en el puesto de trabajo se debe establecer los valores de incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u_2(L_{Aeq,d})$, la cual se calcula a partir de la diferencia de las contribuciones c_{iui} de los diferentes componentes de la incertidumbre

$$u^2(L_{Aeq,d}) = c_1^2 + u_1^2 + c_2^2 * (u_2^2 + u_3^2) \quad (20)$$

El valor del factor $c_1 u_1$, es función del número de mediciones N, realizadas durante el muestreo y del valor de la variable de incertidumbre u_1 , asociada a los valores de $L_{A,eq,T,n}$ resultantes [38].

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{a,eq,T,n} - L_{A,eq,Te})^2 \right]} \quad (21)$$

Donde:

$L_{Aeq,T,n}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido de la medición

$L_{A,eq,T}$ = medida aritmética de las N muestras de nivel de presión sonora equivalente realizadas

N = número total de mediciones del puesto de trabajo llevadas a cabo

ESTRATEGIA III- Medición de la jornada completa [38] [39].

Para la medición de una jornada completa se debe tomar en cuenta todo lo que contribuye al ruido y a los periodos tranquilos del trabajo durante la jornada laboral, las mediciones en la jornada del día se deben tomar las más representativas para cubrir la totalidad.

Mediciones

- Si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3 dB o más, deberán medirse, al menos, dos jornadas más.

Determinación del nivel de exposición al ruido diario

Para calcular el nivel de exposición de ruido diario ponderado se utiliza la siguiente ecuación

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 * \log\left(\frac{T_m}{T_o}\right) dB \quad (22)$$

Donde:

$L_{p,A,eq,T,m}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A para la tarea m.

T_m = Media aritmética de la duración de la tarea m, según la tarea

T_o = duración de referencia, (8h)

Cálculo de la incertidumbre en la medición para la estrategia III – Medición de la jornada completa [38] [39].

Para el cálculo de la incertidumbre de la estrategia medición de la jornada completa debemos fundamentarnos en las ecuaciones y la metodología de cálculo de la estrategia basada en el puesto de trabajo.

- Como primera instancia se procede al cálculo de u_1 mediante la siguiente ecuación:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{a,eq,T,n} - L_{A,eq,T,e})^2 \right]} \quad (23)$$

Donde:

$L_{Aeq,T,n}$: Es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada medición

$\bar{L}_{Aeq,T}$: Es la media aritmética de las N muestras de nivel de presión sonora equivalente realizadas.

N: Equivale al número total de mediciones del puesto de trabajo realizadas.

Incertidumbre Típica Combinada u y de la Incertidumbre Expandida U

Dada la (Norma NTE INEN-ISO 9612), las magnitudes implicadas no están correlacionadas, la incertidumbre típica combinada para el nivel de exposición al ruido ponderado A $L_{EX,8h}$, $u(L_{EX,8h})$ se debe calcular, a partir de los valores numéricos de las contribuciones a la incertidumbre, c_{juj} , como sigue [41]:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 \left(u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{\frac{2}{3}}^2 \right) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\} \quad (24)$$

Donde:

$u_{1a,m}$ es la incertidumbre típica debida al muestreo del nivel de ruido de la tarea m;

$u_{2,m}$ es la incertidumbre típica debida a los instrumentos utilizados para la tarea m;

$u_{\frac{2}{3}}$ es la incertidumbre típica debida a la posición del micrófono;

$c_{1a,m}$ y $c_{1b,m}$ son los coeficientes de sensibilidad correspondientes para la tarea;

m es el número de tarea;

M es el número total de tareas.

Efectos del ruido en el trabajo

Disminución de la capacidad auditiva

Una disminución auditiva puede darse a un cierre o interrupción en la conexión del sonido en su recorrido hacia el oído interno o a su vez puede deberse a lesiones de las células ciliada pertenecientes a la cóclea ubicada en el oído interno. también en ciertos casos la disminución se da a trastorno en el procesamiento auditivo central como en el caso donde los centros auditivos del cerebro sufren alguna lesión [41].

Pérdida de audición provocada por el ruido

La pérdida de audición es considerada como una enfermedad muy habitual, que puede darse por estar expuesta mucho tiempo a ruidos elevados. Además, se considera los principales síntomas, la incapacidad para oír sonidos fuertes y considerados definitivo. Conjuntamente se puede producirse sin exponerse demasiado tiempo como el caso de una exposición rápida a ruidos de impulsos, el ruido dado por disparos de armas de fuego, pistolas de clavos las cuales todas estas tienen secuelas persistentes en la pérdida auditiva [41].

El ruido puede ser el causante de accidentes de varias maneras [41]:

- Cuando se trata de obstaculizar en la transmisión de mensajes orales o en lenguaje de advertencias, en donde los mismos trabajadores tratan de comunicarse entre sí y debido al ruido se omite el sonido de un peligro próximo o de las señales de advertencia.
- En la distracción de los trabajadores como los choferes o auxiliares.
- Contribuyen al estrés que se genera en el centro de labor presionando a los trabajadores el cual hará que puedan cometer errores o realizar malas maniobras.
- Dificultad para la comunicación.
- Alteración del sueño.
- Malestar, ansiedad, estrés. Aislamiento Acústico Es una técnica que se aplica para el control del ruido, donde se espera una adecuada atenuación sonora, mediante barreras físicas con cierres totales a los equipos y/o maquinarias que son fuentes de ruido.

La aislación que se propone conseguir depende del conocimiento de las propiedades, el análisis de la capacidad aislante de los materiales a usar. Pueden ser [41]:

- Absorción sonora
- Placas fono-absorventes
- Lana de vidrio
- Lana de Roca B. Aislación sonora
- Aislante Vinílico 12
- Alta Densidad Placas de Yeso-Cartón

- Placas de fibrocemento
- Chapa metálica
- Poliestireno expandido (solo aislante de ruido de impacto)
- Paredes móviles acústicas

Métodos de reducir el ruido

Existen varios métodos para la reducción y atenuación el ruido persistente en el área laboral de acuerdo a [41]:

- Cambiar o modernizar las máquinas antiguas para que puedan ajustarse a las normas vigentes y estándares de calidad.
- Verificando siempre que la maquinaria a utilizar sea previamente calibradas y acopladas con un sistema de amortiguación.

Uno de los métodos que también suele usarse para supervisar el ruido proveniente de la maquina es realizando ajustes internos o ajustando piezas sueltas para que el ruido disminuya al estar en funcionamiento la máquina. Se tiene [41]:

- Utilizar barreras silenciadores en los tubos de escape de la maquinaria.
- Reemplazar los engranajes por correa, o haciendo uso de herramientas eléctricas en vez de las rusticas.
- Al trabajador: Exigir el uso de protectores frente a cualquier riesgo que pueda presentarse. Hay dos tipos de protección para los oídos los cuales son tapones de oídos y orejeras. Estos tienen la función de evitar que un ruido fuerte y estruendoso, llegue al oído interno y cause daños.

Vibración

La vibración se describirse como el movimiento de un cuerpo sólido alrededor de su posición de equilibrio sin producir desplazamiento “neto” del objeto que vibra [41].

- Vibraciones del cuerpo completo
- Vibraciones mano-brazo

Tipos de vibraciones

Se toman en consideración dos tipos de vibraciones mecánicas detallada en la tabla 5 [41].

Tabla 6. Clasificación de las vibraciones [41].

Tipo	Característica
Vibraciones transmitidas al sistema mano - brazo	Aquellas que transmiten su energía al cuerpo humano a través del sistema mano brazo cuyo origen hay que buscar, por regla general, en las herramientas portátiles.
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	Aquellas que el cuerpo recibe cuando gran parte de su peso descansa sobre una superficie vibrante (asiento o respaldo del puesto de conducción de una máquina móvil, plataformas vibrantes).

Características de la vibración

Existen efectos que se producen debido a las vibraciones emitidas en el cuerpo humano dependiendo básicamente de las siguientes características detalladas a continuación [41].

a) Magnitud de vibración: Principalmente la aceleración es utilizada ya que los acelerómetros piezoeléctricos muestran importantes ventajas frente a otros tipos de transductores. (Fiabilidad, tamaño, etc.). [41]

b) Frecuencia: Indica la cantidad de veces que vibra en un segundo y es medida en hercios (Hz) [41].

Evaluación de la exposición sistema mano – brazo

Tenemos el sistema biodinámico para establecer los ejes [41]:

- Eje z: dirección del eje longitudinal del tercer hueso metacarpiano. Sentido positivo hacia la extremidad distal del dedo.
- Eje x: dirección dorso – palma. Sentido positivo hacia la palma.
- Eje y: dirección perpendicular a los otros dos. Sentido positivo hacia el pulgar.

La práctica se suele usar el sistema basicéntrico que es igual al biodinámico, aunque rotado alrededor del eje X de forma que el eje Y coincida con la línea de los nudillos y por tanto con el eje de agarre de las máquinas, como se muestra en la Figura 6:

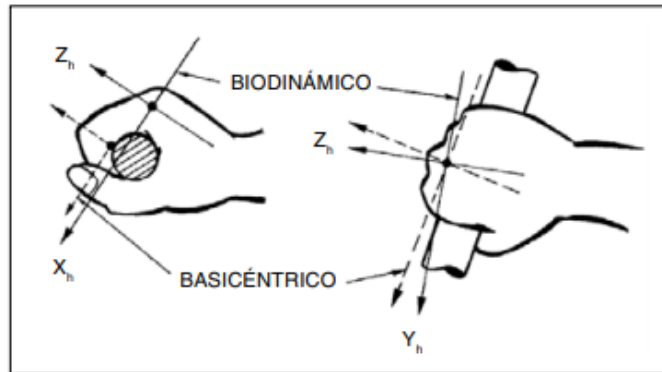


Figura 2. Ejes de referencia para las vibraciones transmitidas al sistema mano –brazo [41]

La evaluación se basa en el cálculo del valor total de la aceleración eficaz de las vibraciones mano-brazo, expresada en la ecuación 25 [41]:

$$A_{hv,eq} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2} \quad (25)$$

Donde:

a_{hwx}^2 : valor de la aceleración en m/s^2 para el eje X.

a_{hwy}^2 : valor de la aceleración en m/s^2 para el eje Y.

a_{hwz}^2 : valor de la aceleración en m/s^2 para el eje Z.

$A_{hv,eq}$: Valor total de la aceleración eficaz de las vibraciones.

Para el nivel de exposición diario a vibraciones mano-brazo normalmente en una jornada laboral de 8 horas se determina por la ecuación 26 [41]:

$$A_{hv,eq(d)} = A_{hv,eq(t)} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (26)$$

Donde:

T_{exp} : Tiempo de exposición a la vibración

T_o : Tiempo de referencia establecido en 8 horas de trabajo

Evaluación de la exposición a cuerpo completo

El sistema de coordenadas para esta evaluación se compone de los ejes X, Y, Z, como se detalla en la Figura siguiente [41]:

- Eje x: dirección espalda – pecho. Sentido positivo hacia al frente.
- Eje y: dirección hombro – hombro. Sentido positivo hacia el hombro izquierdo.
- Eje z: dirección pies – cabeza. Sentido positivo hacia la cabeza.

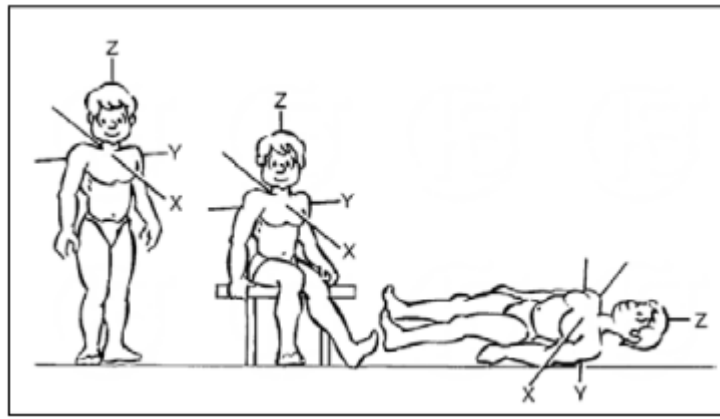


Figura 3. Ejes de referencia para las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo [45].

Se basa en el cálculo del valor de exposición diaria, tomando en cuenta que normalmente las jornadas de trabajo diarias son de 8 horas, calculada como el mayor de los valores eficaces de las aceleraciones ponderadas en frecuencia según los tres ejes ortogonales (a_{wx} , a_{wy} , a_{wz}) para personas que trabajan sentadas o de pie y para este cálculo tenemos las ecuaciones 10, 11 y 12 [42].

$$A_{wx(d)} = 1,4 * a_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (27)$$

$$A_{wy(d)} = 1,4 * a_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (28)$$

$$A_{wz(d)} = a_{wz} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_o}} \quad (29)$$

Donde:

A_{wx} : aceleración ponderada diaria respecto del eje x.

A_{wy} : aceleración ponderada diaria respecto del eje y.

A_{wz} : aceleración ponderada diaria respecto del eje z.

T_o : duración de referencia de 8 horas.

T_{exp} : tiempo de exposición.

Clasificación de vibraciones y niveles de aceleración

Tabla 7. Valores que dan lugar a una acción y valores límite INEN – ISO 2631; INEN – ISO 5349 [43].

Clasificación	Valor que da lugar una acción	Valor limite
Vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo	2,5 m/s^2	5 m/s^2
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	0,5 m/s^2	1,5 m/s^2

Duración de la medición en base a la norma INEN-ISO 2631-1

La duración de la medición debe ser lo suficiente como para asegurar una precisión estadística razonable y que la vibración sea típica de las exposiciones que están siendo evaluadas. Debe registrarse la duración de la medición. [44]

Cuando la exposición completa conste de varios periodos de diferentes características, podrá requerirse un análisis separado de los diferentes periodos. [44]

Evaluaciones de riesgo

El desarrollo de la evaluación de riesgos laborales va dirigido para estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, entre las actividades que se desarrollan son [45]:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión [45]. Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que controlar el riesgo [45]. Al proceso conjunto de evaluación del riesgo y control del riesgo se suele denominar gestión del riesgo, así como indica la figura 8.



Figura 4. Gestión de riesgo [51]

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Realizar un estudio de ruido y vibraciones en el área de molinos y pastificio de la empresa Industrias Catedral S. A.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar las condiciones de trabajo en las áreas de molienda y pastificio que generan fuentes de peligro de ruido y vibraciones.
- Evaluar los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores que operan en el área de molinos y pastificio.
- Evaluar los niveles de vibraciones a los que están expuestos los trabajadores que operan en el área de molinos y pastificio.
- Establecer propuestas de control para mitigar los valores críticos de exposición en las áreas determinadas.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2. Materiales

Para el desarrollo del proyecto de investigación se presentan los diferentes materiales utilizados los cuales se presentan mediante la tabla 8, a continuación:

Tabla 8. Lista de materiales utilizados en el desarrollo del proyecto (parte 1).










Nombre	Descripción	Imagen
Dosímetro	Es instrumento que mide los niveles de exposición sonora en un día laboral completo sin interrumpir a las tareas del trabajador	
Medidor de vibración VC431	Equipo que sirve para medir las vibraciones que emiten las máquinas e instalaciones de empresas, las cuales perjudican al trabajador.	
Acelerómetro AC033	Instrumento que sirve para medir la aceleración, acoplado en el punto de contacto entre la superficie transmisora de vibración y el trabajador.	
Software CRIFFER	Programa mediante el cual se procesan los valores de niveles de ruido recogidos durante un determinado periodo de muestreo.	
Norma NTE INEN 9612	Es una norma internacional que identifica un método para medir la exposición al ruido de los trabajadores en un entorno de trabajo.	

Tabla 8. Lista de materiales utilizados en el desarrollo del proyecto (parte 2).

<p>Norma INEN ISO 2631</p>	<p>Norma que define el método para la medición de vibración de cuerpo entero.</p>	
<p>Norma INEN 5349</p>	<p>Es una guía para la evaluación de la exposición de las vibraciones transmitidas por la mano en un tiempo de exposición diario</p>	
<p>Paquete de Microsoft</p>	<p>Es un paquete de programas informáticos que ayudan a la realización del proyecto de investigación como Word, Excel, Visio.</p>	
<p>Equipos de Protección Personal</p>	<p>Son equipos que protegen al investigador de riesgos de accidentes en el desarrollo del proyecto de investigación.</p>	
<p>Ficha para analizar las condiciones de trabajo</p>	<p>Cuadro donde se especifican las condiciones de trabajo en la empresa INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.</p>	

2.1 Métodos

El trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, dado que se realizó la evaluación de los niveles de ruido y vibraciones presentes en las áreas de molienda y pastificio de la Empresa Industrias Catedral de acuerdo a la norma INEN – ISO 9612, norma INEN – ISO 2631 y norma INEN – ISO 5349.

2.2.1 Modalidad de la Investigación

Investigación Aplicada (I)

La investigación es de este tipo dado que para el estudio se aplicaron conocimientos teóricos relacionados a Seguridad y Salud Laboral adquiridos en la carrera, además se realizaron mediciones con instrumentos determinados en base a diferentes metodologías de medición de las normas NTP INEN ISO 9612 de ruido y las normas INEN ISO 2631 e INEN ISO 5639 de vibración.

Investigación Bibliográfica-Documental

Se estableció este tipo de modalidad porque la información obtenida es en base a la aplicación de diferentes metodologías de medición de las normas NTP INEN ISO 9612, INEN ISO 2631 e INEN ISO 5639, además se utilizó información de diferentes fuentes validas y confiables como libros, revistas y publicaciones científicas que permitieron ampliar la información sobre el estudio de ruido laboral y vibraciones, haciendo un enfoque a la realidad que enfrenta la empresa INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.

Investigación de campo

Se aplicó dicha modalidad porque la investigación se desarrolló en los diferentes puestos de trabajo de la empresa, donde se recopiló información acerca de las condiciones de trabajo, además se obtuvo información real de los niveles de ruido y vibración a los que están expuestos los trabajadores mediante el uso de equipos calibrados y certificados.

Investigación descriptiva

Se empleó esta modalidad puesto que fue necesario describir las condiciones de la empresa Industrias Catedral en las áreas de molienda y pastificio en relación a los factores de riesgo asociados a ruido y vibración.

2.2.2 Población y Muestra

La investigación se desarrolló de forma directa a todos los trabajadores de la empresa es decir no fue necesario realizar una toma de muestras en vista que el tamaño de la población es muy pequeño. Se registró la existencia de 5 áreas de trabajo con un total de 25 trabajadores tal y como se observa en la tabla 9.

Tabla 9. Lista de personal operativo de la empresa.

Área	Puestos de trabajo	Función	Número de personas
Molienda	Molinero principal	Encargados de la elaboración de harinas y derivados como afrecho.	1
	Ayudantes de molienda		5
Túneles 1 y 2	Operador de túnel 1	Encargados de la elaboración de fideos.	3
	Operador de túnel 2		3
	Ayunte de operación de túnel 2		3
Elaboración de fideo amarillo enroscado	Operador de máquina prensa.	Encargados de la elaboración de pastas (fideo amarillo enroscado).	1
	Ayudantes		2
Elaboración de fideo blanco enroscado	Laminador	Encargados de la elaboración de pastas (fideo blanco enroscado).	4
	Operador de máquina reginera.		2
Molienda de reprocesos	Molinero de reprocesos	Encargado de moler producto no conforme para la elaboración de derivados como afrechos.	1
		Total	25

2.2.3 Recolección de Información

Estudio del trabajo

Por medio de la técnica de la observación y la ayuda de fichas se determinó las características de los puestos de trabajo en las áreas de molienda y pastificio de la empresa INDUSTRIAS “CATEDRAL”, las cuales se muestran en el anexo 1. Además, dichas fichas permitieron la descripción de la presencia de riesgos asociados a ruido y vibración.

Selección de estrategia de medición

Dadas las características del trabajo que se muestran en las fichas correspondientes al anexo 1, se determinó que la mejor estrategia para medir el ruido para las áreas de molienda y pastificio es aquella en base a la jornada completa; y la mejor estrategia para medir el ruido en el área de molienda de reprocesos es aquella en base a la función que cumple el trabajador en su puesto de trabajo. Por otro lado, se determinó que el procedimiento para medir las vibraciones es aquel que indica la norma INEN ISO 2631 PARTES 1 y 2.

Selección de instrumentos de medición

Dado que las estrategias para medir el ruido fueron aquellas basadas en la función que cumple el trabajador en su puesto de trabajo y en la jornada completa, el mejor equipo para realizar este tipo de mediciones fue el exposímetro sonoro personal o dosímetro, por tanto, se escogió utilizar el dosímetro de tipo Sonus-2 plus, con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava como se muestra en la siguiente figura.



Figura 5. Dosímetro Sonus-2 plus

Por otro lado, para la medición de los niveles de vibración fue necesario el uso de un acelerómetro AC033 y medidor VC43.



Figura 6. . Medidor de vibración marca CESVA modelo VC431 y el Acelerómetro

Procedimiento para la evaluación de ruido y vibración en la empresa “INDUSTRIAS CATEDRAL S.A”

Se realizaron procedimientos para llevar a cabo las mediciones de ruido y vibración en la empresa “INDUSTRIAS CATEDRAL S.A” según las estrategias seleccionadas, como se muestra en la tabla 11.

Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 1).


		Procedimiento de evaluación del ruido basada en la jornada completa.			
Razón social:	Industrias Catedral S.A.	Representante legal:	Ing. Otto Javier Buenaño		
Evaluador:	Investigador	Código:	MEDR-JC-01		
Fecha:	01-12-2021	Ficha N°:	1	de	1
Revisado por:	Ing. Luis Morales	Aprobado por:	Ing. José Freire		
Objetivo: Establecer procedimiento y técnicas adecuadas para medir el nivel de ruido utilizando la estrategia de medición basada en una jornada completa.					
Alcance: Destinado a las áreas de molienda y pastificio de la empresa Industrias Catedral, ubicada en las avenidas Rodrigo Pachano y Batallón Montecristi de la ciudad de Ambato, sector Izamba.					
Definiciones <ul style="list-style-type: none"> • Ruido: Sonido no deseado que resulta molesto y desagradable al oído humano. • Dosis de ruido: Cantidad de energía sonora que puede percibir una persona durante la jornada laboral. • Puesto de trabajo: Espacio físico ocupado por una persona dentro de una instalación, entidad o empresa para el cumplimiento de determinadas actividades. • Grupo de exposición homogénea: Grupo de trabajadores que desempeñan el mismo trabajo o tareas similares, dentro de una misma área de trabajo y sometidos a similares niveles de ruido. 					
Periodicidad: De acuerdo al Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se debe realizar una evaluación anual de ruido en aquellos puestos de trabajo en los que se sobrepasen valores límites de exposición de 85dB en la escala A. Se considera el límite de exposición de ruido de 85dB en la escala A, no obstante, en los puestos de trabajo que demanden actividad intelectual o concentración los niveles de ruido no deberán exceder los 70 decibeles.					
Además, es necesario realizar evaluaciones adicionales cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Se produzcan variaciones en los puestos de trabajo, maquinaria o equipos de trabajo existentes. • Se establezca un nuevo puesto de trabajo • Se divisen daños en la salud de los trabajadores Los trabajadores lo crean pertinente por alguna razón justificada.					

Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 2).


Equipo de medición	
Dosímetro	Calibración de campo
	<p>El instrumento de medición es calibrado en campo antes de iniciar la medición, según especificaciones del fabricante, dado que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento.</p> <p>De acuerdo a las características del dosímetro:</p> <p>La calibración es automática</p> <p>El equipo presenta una función agenda: programación para inicio, pausa y fin de dosimetría</p> <p>Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)</p> <p>Chequeo posterior [dB]: ---</p> <p>Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018</p> <p>Cumple con la norma ISO 1705 y su certificado de calibración está en el anexo 2.</p>
<p>Dosímetro Sonus-2 plus Dosímetro de ruido con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.</p>	
Características	
<ul style="list-style-type: none"> - Display: Pantalla LCD retroiluminada de alto contraste - Micrófono de 1/2" con entrada auxiliar tipo P2 para insertar señales eléctricas - Rango: 40 a 140 dB - 3 canales preconfigurados OSHA, NIOSH y User (Usuario) - Frecuencia de ponderación: A y C - Tiempo de respuesta: Rápido (Fast), Lento (Slow) e Impulso (Impulse) - Niveles de Criterio: 80 a 90 dB - Nivel Umbral: 60 a 90 dB - Factor de duplicación: 3, 4, 5 o 6 dB - Indicación de pico: 115 dB - Dosis de ruido para el período evaluado (OSHA, NIOSH y 1 más configurable simultáneamente). - Dosis de ruido proyectada, Lavg, Leq, NE, NEN, TWA - Histograma del período evaluado - 60 memorias de medición o aproximadamente 20k registros - Frecuencia de muestreo: 1 a 60 segundos - Calibración automática - Función agenda: Programación para inicio, pausa y fin de dosimetría - Alta resistencia a EMI/RFI - Temperatura de funcionamiento: 0 a 65 °C - Humedad de funcionamiento: 0 a 95 % - Indicación del porcentaje de batería (0 a 100%) - Alimentación: Batería de iones de litio - Autonomía de batería: 12h - Cargador: Bivolt con conexión USB - Comunicación con cable (USB) - Dimensiones: 90 x 57 x 22 mm - Calibrador Acústico digital CR-2 - Peso: 79g - Niveles de presión sonora: 94 y 114 dB - Frecuencia: 1000 Hz ANSI: S1.40 - IEC: 60942 - Clase 1 - Precisión: ± 0,3 dB - Aplicado en ponderación A, C y Z para micrófonos de 1/2" 	

Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 3).

Características Técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> – Display: Pantalla LCD retroiluminada de alto contraste – Micrófono de ½” con entrada auxiliar tipo P2 para insertar señales eléctricas – Rango: 40 a 140 dB – 3 canales preconfigurados OSHA, NIOSH y User (Usuario) – Frecuencia de ponderación: A y C – Tiempo de respuesta: Rápido (Fast), Lento (Slow) e Impulso (Impulse) – Niveles de Criterio: 80 a 90 dB - Nivel Umbral: 60 a 90 dB – Factor de duplicación: 3, 4, 5 o 6 dB - Indicación de pico: 115 dB 	
Colocación del equipo de medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Las mediciones se realizan colocando el micrófono al nivel de las posiciones que ocupa la cabeza del trabajador durante la realización habitual de sus tareas. • Cuando el trabajador tiene que estar presente en su puesto de trabajo, el micrófono se coloca o sostiene a una distancia de entre 10 y 40 centímetros de la entrada del canal auditivo externo y en el lado del oído más expuesto. 	
Tipos de ruido	
<p>El tipo de ruido al que está expuesto el trabajador en su puesto de trabajo se determina una vez realizadas las mediciones, de acuerdo a las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruido estable: Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (<i>LpA</i>) pertenece esencialmente constante. Se considera que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximos y mínimos <i>LpA</i> sea inferior a 5 dB. • Ruido periódico: Aquel cuya diferencia entre los valores máximos y mínimos de <i>LpA</i> es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica. • Ruido aleatorio: Aquél cuya diferencia entre los valores máximos y mínimos de <i>LpA</i> es superior o igual a 5 dB, variando <i>LpA</i> aleatoriamente a lo largo del tiempo. • Ruido de impacto: Aquel cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo. 	
Escala de medición	
La medición se efectúa con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A.	
Especificaciones para la duración mínima total de medición a aplicar a grupos de exposición homogéneos.	
Número de trabajadores en el grupo de exposición homogéneo n_G	Duración mínima acumulativa de medición a repartir entre el grupo de exposición homogéneo
$n_G \leq 5$	$5h$
$5 < n_G \leq 15$	$5h + (n_G - 5) \times 0,5h$
$15 < n_G \leq 40$	$10h + (n_G - 15) \times 0,25h$
$n_G > 40$	$17h$ o fraccionar el grupo

Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 4).

Grupos de exposición homogénea o puestos de trabajo a medir			
Denominación	Puestos de trabajo	Número de personas	Duración de la medición
Molienda	CAT-MOL-01 CAT-AMOD-01	5	5 horas
Túneles 1 y 2	CAT-OPT1-01 CAT-OPT2-01 CAT-AOPT2-01	3	5 horas
Fideo amarillo enroscado	CAT-PRE-01 CAT-APRE-01	3	5 horas
Fideo blanco enroscado	CAT-LAM-01 CAT-OPREG-01	3	5 horas

Dado que el tamaño de los grupos de exposición a ruido homogéneos no supera los 5 trabajadores la duración mínima de acuerdo a las especificaciones de la norma la duración mínima de medición del ruido es de 5 horas.

Días y horarios de medición			
GEH	Puestos de trabajo	Fecha de medición	Tiempo de muestreo
Molienda	CAT-MOL-01 CAT-AMOD-01	01-12-2021	5 horas
		02-12-2021	5 horas
		03-12-2021	5 horas
Túneles 1 y 2	CAT-OPT1-01 CAT-OPT2-01 CAT-AOPT2-01	06-12-2021	5 horas
		07-12-2021	5 horas
		08-12-2021	5 horas
		13-12-2021	5 horas
		14-12-2021	5 horas
Fideo amarillo enroscado	CAT-PRE-01 CAT-APRE-01	21-12-2021	5 horas
		22-12-2021	5 horas
		29-12-2021	5 horas
		06-01-2022	5 horas
		07-01-2022	5 horas
Fideo blanco enroscado	CAT-LAM-01 CAT-OPREG-01	23-12-2021	5 horas
		27-12-2021	5 horas
		28-12-2021	5 horas
		03-01-2022	5 horas
		04-01-2022	5 horas

Tabla 10. Procedimiento para la medición de ruido basado en la jornada completa (parte 5).

Número de mediciones
Deben realizarse tres mediciones en tres jornadas de trabajo completas, si los resultados de las tres jornadas medidas difieren en 3dB o más, se medirán dos jornadas más de trabajo.
Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none">• Animar al trabajador sobre la importancia de realizar su trabajo de manera habitual.• Instruir al trabajador sobre la necesidad de que evite silbar, gritar o golpear el micrófono durante la medición.• Verificar que la batería del equipo tiene suficiente carga y contar siempre con baterías de repuesto.• Verificar la calibración del equipo y reiniciar el dosímetro de cualquier otra medición anterior antes de tomar una nueva muestra.
Responsabilidades
Investigador: Persona encargada de realizar las mediciones siguiendo el procedimiento establecido y registrando los datos obtenidos. Técnico revisor: Persona encargada de supervisar y validar las mediciones realizadas. Técnico de seguridad y salud ocupacional empresarial: Persona encargada de supervisar que las mediciones se realicen según lo planificado. Tutor de tesis: Docente encargado de supervisar y revisar las actividades correspondientes a la ejecución del trabajo de titulación de acuerdo a la planificación establecida.
Fuentes bibliográficas
Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. NTE-INEN-ISO 9612, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (ISO 9612:2009).

Procedimiento de evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función.

Tabla 11. Procedimiento para la evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función (parte 1).


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		Procedimiento de evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función.		
Razón social:	Industrias Catedral S.A.	Representante legal:	Ing. Otto Javier Buenaño	
Evaluador:	Investigador	Código:	MEDR-F-01	
Fecha:	01-12-2021	Ficha n°:	1	de 1
Revisado por:	Ing. Luis Morales	Aprobado por:	Ing. José Freire	
Objetivo:				
Establecer procedimiento y técnicas adecuadas para medir el nivel de ruido utilizando la estrategia de medición basada en la función.				
Alcance:				
Destinado al área de molienda de reprocesos la empresa Industrias Catedral, ubicada en las avenidas Rodrigo Pachano y Batallón Montecristi de la ciudad de Ambato, sector Izamba.				
Definiciones:				
<ul style="list-style-type: none"> • Ruido: Sonido no deseado que resulta molesto y desagradable al oído humano. • Dosis de ruido: Cantidad de energía sonora que puede percibir una persona durante la jornada laboral. • Puesto de trabajo: Espacio físico ocupado por una persona dentro de una instalación, entidad o empresa para el cumplimiento de determinadas actividades. • Grupo de exposición homogénea: Grupo de trabajadores que desempeñan el mismo trabajo o tareas similares, dentro de una misma área de trabajo y sometidos a similares niveles de ruido. 				
Periodicidad:				
De acuerdo al Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se debe realizar una evaluación anual de ruido en aquellos puestos de trabajo en los que se sobrepasen valores límites de exposición de 85dB en la escala A.				
Se considera el límite de exposición de ruido de 85dB en la escala A, no obstante, en los puestos de trabajo que demanden actividad intelectual o concentración los niveles de ruido no deberán exceder los 70 decibeles.				
Además, es necesario realizar evaluaciones adicionales cuando:				
<ul style="list-style-type: none"> • Se produzcan variaciones en los puestos de trabajo, maquinaria o equipos de trabajo existentes. • Se establezca un nuevo puesto de trabajo • Se divisen daños en la salud de los trabajadores • Los trabajadores lo crean pertinente por alguna razón justificada. 				

Tabla 11. Procedimiento para la evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función (parte 2).


Dosímetro	Calibración de campo
 <p>Dosímetro Sonus-2 plus Dosímetro de ruido con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.</p>	<p>El instrumento de medición es calibrado en campo antes de iniciar la medición, según especificaciones del fabricante, dado que condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento.</p> <p>De acuerdo a las características del dosímetro: La calibración es automática El equipo presenta una función agenda: programación para inicio, pausa y fin de dosimetría Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43) Chequeo posterior [dB]: --- Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018 Cumple con la norma ISO 1705 y su certificado de calibración está en el anexo 2.</p>
Características Técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> - Display: Pantalla LCD retroiluminada de alto contraste - Micrófono de ½” con entrada auxiliar tipo P2 para insertar señales eléctricas - Rango: 40 a 140 dB - 3 canales preconfigurados DOD3, ISO y User (Usuario) - Frecuencia de ponderación: A y C - Tiempo de respuesta: Rápido (Fast), Lento (Slow) e Impulso (Impulse) - Niveles de Criterio: 80 a 90 dB - Nivel Umbral: 60 a 90 dB - Factor de duplicación: 3, 4, 5 o 6 dB - Indicación de pico: 115 dB - Dosis de ruido para el período evaluado - Dosis de ruido proyectada, Leq, NE, NEN, TWA - Histograma del período evaluado - 60 memorias de medición o aproximadamente 20k registros - Frecuencia de muestreo: 1 a 60 segundos - Calibración automática - Función agenda: Programación para inicio, pausa y fin de dosimetría - Temperatura de funcionamiento: 0 a 65 °C - Humedad de funcionamiento: 0 a 95 % - Indicación del porcentaje de batería (0 a 100%) - Autonomía de batería: 12h - Comunicación con cable (USB) -Dimensiones: 90 x 57 x 22 mm - Peso: 79g - Precisión: ± 0,3 dB 	

Tabla 11. Procedimiento para la evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función (parte 3).

Colocación del equipo de medición			
<ul style="list-style-type: none"> Las mediciones se realizan colocando el micrófono al nivel de las posiciones que ocupa la cabeza del trabajador durante la realización habitual de sus tareas. Cuando el trabajador tiene que estar presente en su puesto de trabajo, el micrófono se coloca o sostiene a una distancia de entre 10 y 40 centímetros de la entrada del canal auditivo externo y en el lado del oído más expuesto. 			
Tipos de ruido			
El tipo de ruido al que está expuesto el trabajador en su puesto de trabajo se determina una vez realizadas las mediciones, de acuerdo a las siguientes consideraciones:			
<ul style="list-style-type: none"> Ruido estable: Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) pertenece esencialmente constante. Se considera que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximos y mínimos LpA sea inferior a 5 dB. Ruido periódico: Aquel cuya diferencia entre los valores máximos y mínimos de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica. Ruido aleatorio: Aquél cuya diferencia entre los valores máximos y mínimos de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo. Ruido de impacto: Aquel cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo. 			
Escala de medición			
La medición se efectúa con la característica "SLOW" ponderación frecuencial A.			
Especificaciones para la duración mínima total de medición a aplicar a grupos de exposición homogéneos.			
Número de trabajadores en el grupo de exposición homogéneo n_G		Duración mínima acumulativa de medición a repartir entre el grupo de exposición homogéneo	
$n_G \leq 5$		$5h$	
$5 < n_G \leq 15$		$5h + (n_G - 5) \times 0,5h$	
$15 < n_G \leq 40$		$10h + (n_G - 15) \times 0,25h$	
$n_G > 40$		$17h$ o fraccionar el grupo	
Grupos de exposición homogénea o puestos de trabajo a medir			
Grupos de exposición a ruido homogéneos			
Denominación	Puestos de trabajo	Número de personas	Duración de la medición
Molienda de reprocesos	CAT-MORP-01	1	1 hora

Tabla 11. Procedimiento para la evaluación del ruido de acuerdo a la estrategia basada en la función (parte 4).

<p>Dada la duración de la medición de 5 horas se escoge un número de muestras de al menos 5, con una duración de muestra tal que la suma de todas sea igual o superior a las 5 horas. De este modo se escoge realizar 5 muestras de 1 hora. Dado que el tiempo de funcionamiento de las máquinas varía de un día para otro y depende de la cantidad de material no conforme a reprocesar, dichas muestras podrían tomarse en 1 o varios días.</p>			
Días y horarios de medición			
GEH	Puestos de trabajo	Fecha de medición	Tiempo de muestreo
Molienda de reprocesos	CAT-MORP	15-12-2021	1 hora
		16-12-2021	1 hora
		25-01-2022	1 hora
		25-01-2022	1 hora
		25-01-2022	1 hora
Número de mediciones			
<p>El número de muestras debe ser de al menos 5, con una duración de muestra tal que la suma de todas las muestras sea igual o superior a la duración mínima de medición.</p>			
Recomendaciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Animar al trabajador sobre la importancia de realizar su trabajo de manera habitual. • Instruir al trabajador sobre la necesidad de que evite silbar, gritar o golpear el micrófono durante la medición. • Verificar que la batería del equipo tiene suficiente carga y contar siempre con baterías de repuesto. • Verificar la calibración del equipo y reiniciar el dosímetro antes de tomar una nueva muestra. 			
Responsabilidades			
<p>Investigador: Persona encargada de realizar las mediciones siguiendo el procedimiento establecido y registrando los datos obtenidos.</p> <p>Técnico revisor: Persona encargada de supervisar y validar las mediciones realizadas.</p> <p>Técnico de seguridad y salud ocupacional empresarial: Persona encargada de supervisar que las mediciones se realicen según lo planificado.</p> <p>Tutor de tesis: Docente encargado de supervisar y revisar las actividades correspondientes a la ejecución del trabajo de titulación de acuerdo a la planificación establecida.</p>			
Fuentes bibliográficas			
<p>Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.</p> <p>NTE-INEN-ISO 9612, Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería (ISO 9612:2009).</p>			

Procedimiento de medición de vibración

Para la evaluación de las vibraciones transmitidas al cuerpo se realiza un procedimiento de evaluación como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 12. Procedimiento para la medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo (parte 1).


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		Evaluación de vibraciones transmitidas al cuerpo completo		
Razón social:	Industrias Catedral S.A.	Representante legal:	Ing. Otto Javier Buenaño	
Evaluador:	Investigador	Código:	MED-VCC-01	
Fecha:	20-01-2022	Ficha N°:	1	de 1
Revisado por:	Ing. Luis Morales	Aprobado por:	Ing. José Freire	
Objetivo:				
Establecer el procedimiento y las técnicas adecuadas para medir el nivel de vibraciones transmitidas al cuerpo completo en los puestos de trabajo determinados.				
Alcance:				
Destinado a las áreas de molienda y pastificio de la empresa Industrias Catedral S.A, ubicada en las avenidas Rodrigo Pachano y Batallón Montecristi de la ciudad de Ambato, sector Izamba.				
Definiciones				
<ul style="list-style-type: none"> • Vibraciones: movimiento oscilatorio producido por el movimiento de un objeto a velocidad constante tanto en una dirección como en la opuesta. • Vibraciones transmitidas al cuerpo completo: aquellas vibraciones cuya energía es transmitida al cuerpo humano cuando éste descansa sobre una superficie vibrante que por lo general es el suelo. • Tiempo de exposición: periodo durante el cual el trabajador se encuentra expuesto a determinado factor de riesgo. • Puesto de trabajo: espacio físico ocupado por una persona en una empresa, entidad o institución para desempeñar determinadas actividades dentro de sus procesos productivos. 				
Periodicidad:				
De acuerdo al Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se debe realizar una evaluación anual de vibraciones en aquellos puestos de trabajo en los que este factor de riesgo esté presente.				
Por otro lado, en la Nota Técnica de Prevención 839 (NTP 839) se determina que a partir 0,5 m/s² de exposición se tome acciones y 1,15 m/s² como valor límite de exposición al que este sometido el trabajador.				
Además, es necesario realizar una evaluación de vibraciones cuando:				
-Se cambien los puestos de trabajo, las máquinas y herramientas.				
-Se establezca un nuevo puesto de trabajo - Se produzcan afecciones a la salud de los trabajadores.				

Tabla 12. Procedimiento para la medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo (parte 2).

Equipo de medición				
Medidor de vibración marca CESVA modelo VC431 y el Acelerómetro		Calibración de campo		
		<p>El instrumento de medición es calibrado en campo antes de iniciar la medición, según especificaciones del fabricante.</p> <p>El equipo se encuentra calibrado de acuerdo a los requerimientos de las normas ISO 10012-1 MIL STD 45662, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2015, ISO 17025.</p> <p>Su certificado de calibración es el anexo 3.</p>		
Características Técnicas				
	Medidor	Acelerómetro	Calibrador	Termohigrómetro
Marca:	Cesva	Cesva	Cesva	Extech
Modelo	VC431	AC033	CV211	45170
Serie:	T240002	0906286	0960134	--
Procedencia:	España	España	España	--
Calibrado:	7-6-2021	20-3-2020	20-3-2020	3-8-2021
Vigencia:	7-6-2023	20-3-2022	20-3-2022	3-8-2022
Localización del equipo de medición				
<p>Los transductores para medir la vibración se colocan en el punto de contacto entre la fuente que genera la vibración y el cuerpo humano.</p> <p>La vibración que se transmite al cuerpo completo se mide sobre la superficie entre el cuerpo y la fuente que genera la vibración. Las mediciones en los pies se realizan sobre la superficie que transmite las vibraciones al cuerpo y donde se apoyan los pies con más frecuencia.</p>				
Puesto de trabajo	Posición de trabajo	Localización de los transductores		
Molinero principal	De pie			

Tabla 12. Procedimiento para la medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo (parte 3).

<p>Las vibraciones deben medirse en relación a un sistema de coordenadas que parta desde el punto desde el cual se considera que las vibraciones entran al cuerpo humano.</p> <p>Los transductores colocados en el punto de medición se posicionan ortogonalmente y los acelerómetros traslacionales orientados en diferentes ejes en un mismo punto de medición deben estar tan próximos como sea posible.</p>														
Términos														
<ul style="list-style-type: none"> • Wb: Filtro de ponderación para cuerpo entero en trenes de pasajeros. • Wc: Filtro de ponderación para cuerpo entero en el respaldo de asientos. • Wd: Filtro de ponderación para ejes “x” “y” en posiciones de pie o en la superficie del asiento. • Wh: Filtro de ponderación para mano- brazo • Wj: Filtro de ponderación para cuerpo entero para la cabeza de personas recostadas • Wk: Filtro de ponderación para cuerpo entero • Wm: Filtro de ponderación para cuerpo entero para personas en edificios. 														
Escala de medición														
<p>Las mediciones se efectúan con las características de ponderación para cuerpo completo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wd para el eje “x” y el eje “y” en posiciones de pie o en la superficie del asiento. • Wk para el eje “z” en posiciones de pie o en la superficie del asiento. • Wc para cuerpo entero en el respaldo de asientos. • Wm para cuerpo entero para personas en edificios. 														
Días y horarios de medición														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>GEH</th> <th>Puestos de trabajo</th> <th>Fecha de medición</th> <th>Tiempo de muestreo</th> <th>Número de muestras</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molienda</td> <td>CAT-MOL-01</td> <td>20-01-2022</td> <td>2 minutos</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>					GEH	Puestos de trabajo	Fecha de medición	Tiempo de muestreo	Número de muestras	Molienda	CAT-MOL-01	20-01-2022	2 minutos	3
GEH	Puestos de trabajo	Fecha de medición	Tiempo de muestreo	Número de muestras										
Molienda	CAT-MOL-01	20-01-2022	2 minutos	3										

Tabla 12. Procedimiento para la medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo (parte 4).

Número de mediciones
Se escoge 3 mediciones para el puesto de trabajo a evaluar que es el de molinero principal.
Duración de las mediciones
Las mediciones tendrán una duración de 2 minutos cada una dado que la exposición a ellas por parte del trabajador no es constante.
Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none">• Instruir al trabajador sobre la necesidad de que permanezca estático durante la medición para evitar que los valores de la misma no tengan errores significativos.• Verificar que la batería del equipo tiene suficiente carga y contar siempre con baterías de repuesto.
Responsabilidades
<p>Investigador: Persona encargada de realizar las mediciones siguiendo el procedimiento establecido y registrando los datos obtenidos.</p> <p>Técnico revisor: Persona encargada de supervisar y validar las mediciones realizadas.</p> <p>Técnico de seguridad y salud ocupacional empresarial: Persona encargada de supervisar que las mediciones se realicen según lo planificado.</p> <p>Tutor de tesis: Docente encargado de supervisar y revisar las actividades correspondientes a la ejecución del trabajo de titulación de acuerdo a la planificación establecida.</p>
Fuentes bibliográficas
Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. NTE INEN-ISO 2631-1, Vibración mecánica y choque. Evaluación de la exposición de los seres humanos a la vibración en todo el cuerpo. Parte 1. Requisitos Generales (ISO 2631-1:1997).

2.2.4 Procesamiento y Análisis de Datos

Cálculo de nivel de exposición al ruido equivalente diario ponderado A y su incertidumbre

El cálculo del nivel de exposición al ruido diario ponderado A se realizó a través del software CRIFER que cumple con la norma UNE-EN ISO 9612, misma en la que está basada la norma NTE INEN-ISO 9612 usada para este estudio. El dosímetro registró valores de ruido por cada minuto. A continuación, se describen los pasos para realizar el cálculo:

Paso 1: Conectar el Equipo Sonus Criffer a la computadora mediante un cable de datos USB.

Paso 2: Tener la licencia del software Criffer

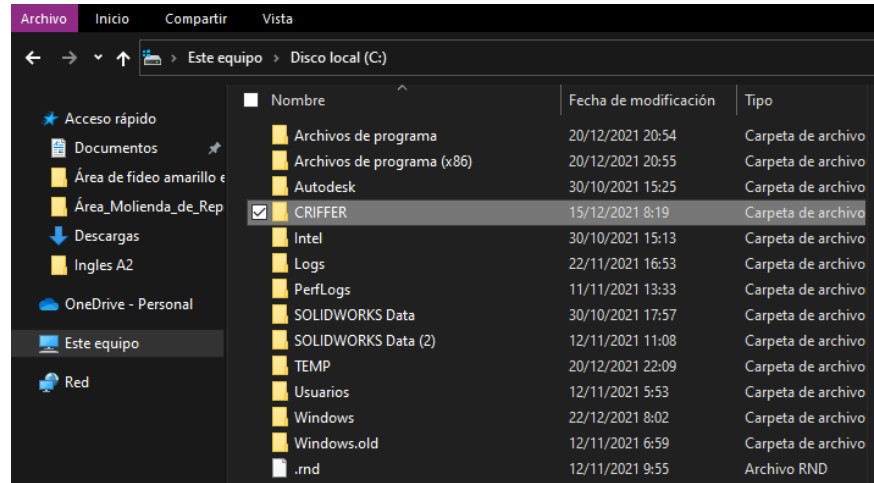


Figura 7. software CRIFFER.

Paso 3: Seleccionar el icono de color naranja (CrifferSuite) que ejecuta el administrador del software.

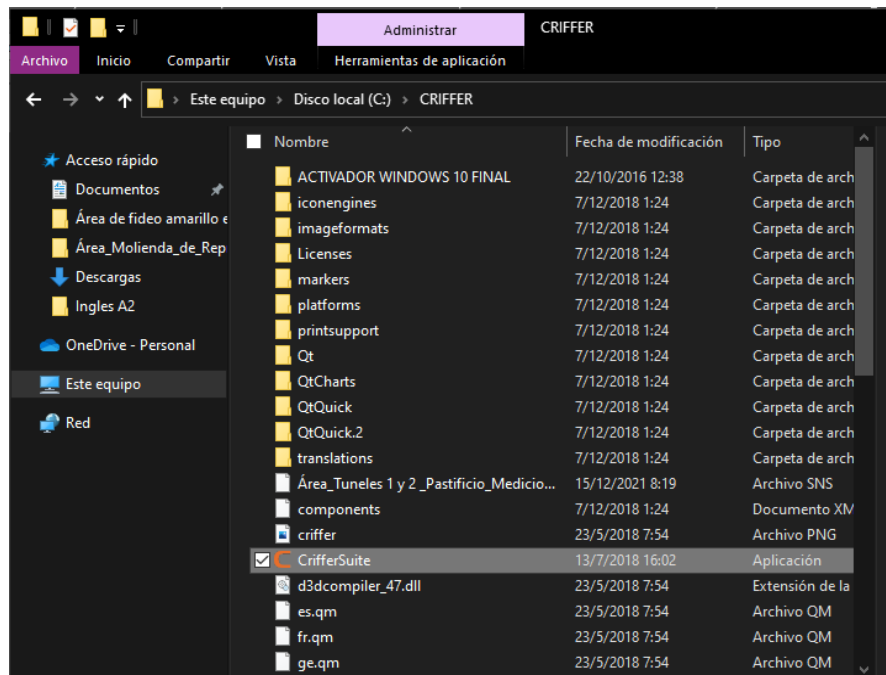


Figura 8. Ejecución del administrador del software.

Paso 4: En la parte superior izquierda seleccionar el botón Archivo

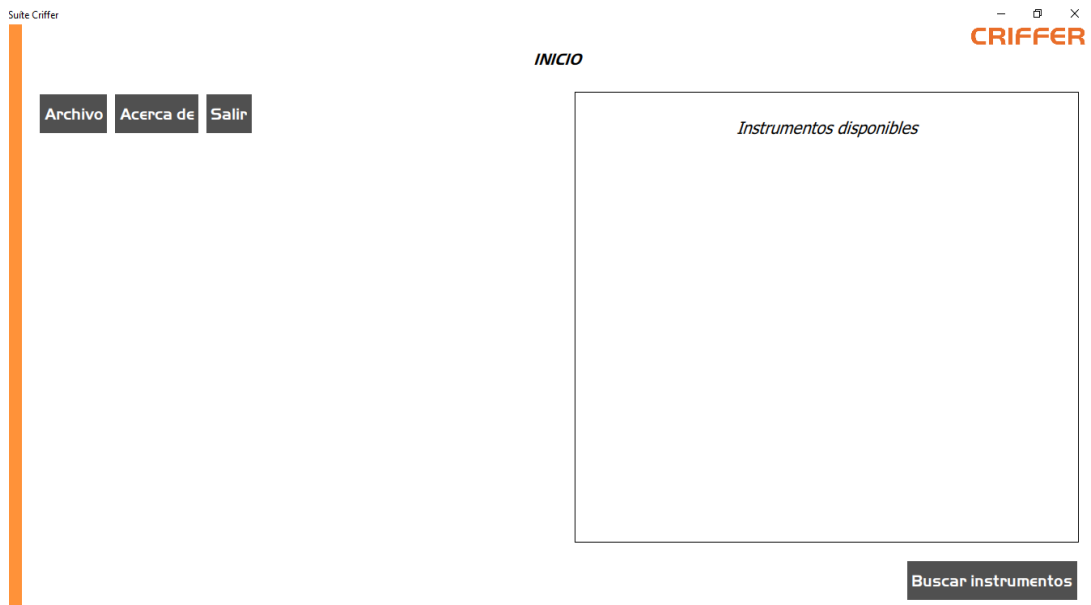


Figura 9. Selección de archivo.

Paso 5: seleccionar el archivo en formato SNS que se ha terminado de medir en el equipo.

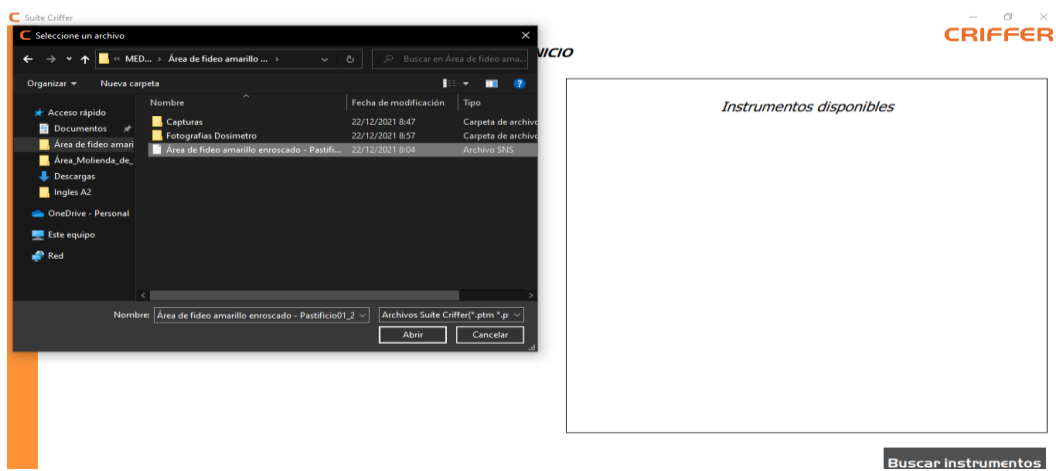


Figura 10. Seleccionar el archivo en formato NSN.

Paso 6: presionar abrir para visualizar el conjunto de datos que se han registrado en durante ese tiempo de medición.

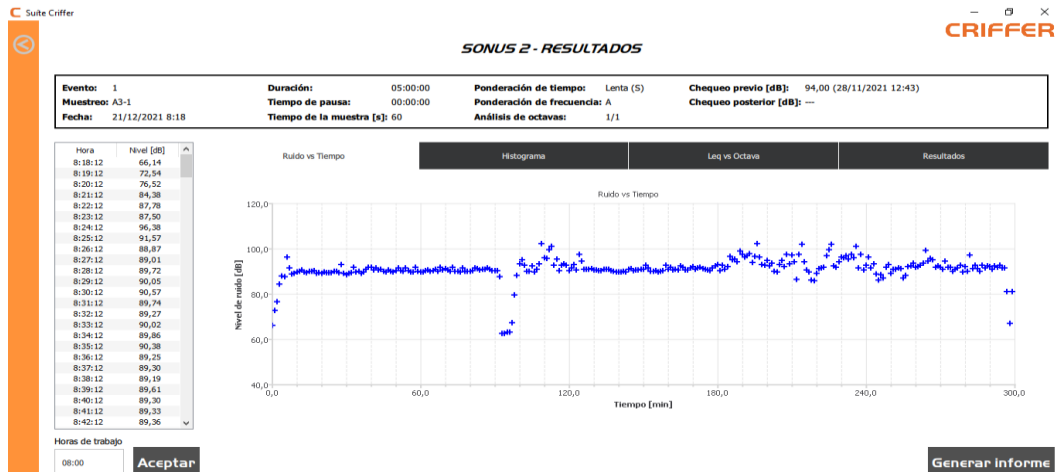


Figura 11. Diagrama de dispersión de niveles de ruido por minuto.

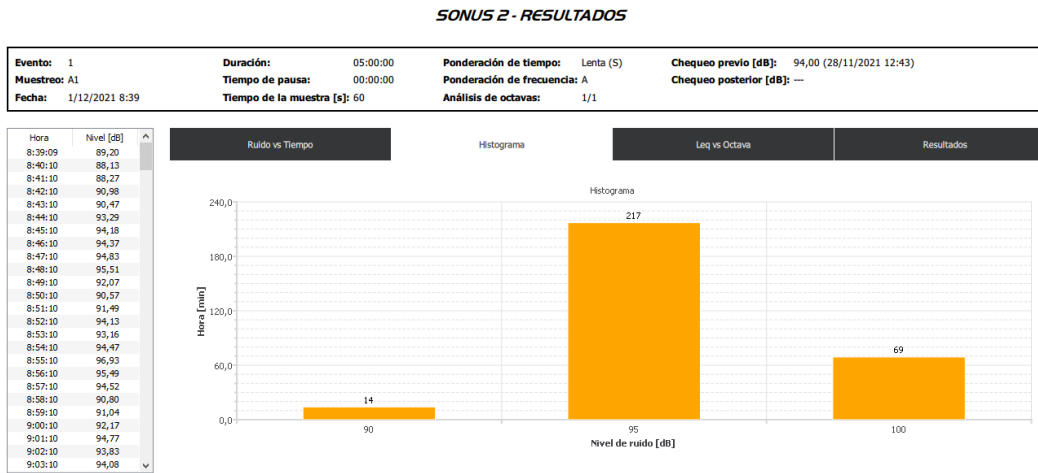


Figura 12. Histograma de los niveles de ruido medidos.

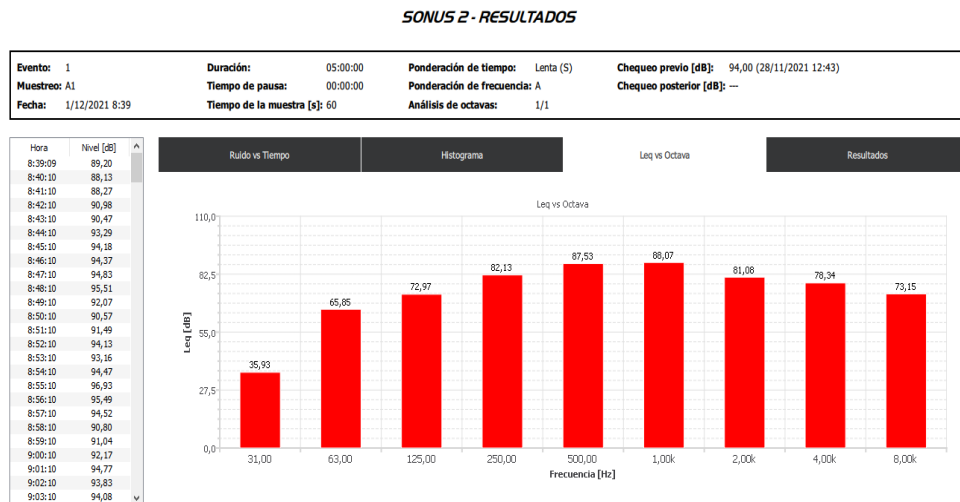


Figura 13. Gráfica de bandas de octava de los niveles de ruido medidos.

SONUS 2 - RESULTADOS

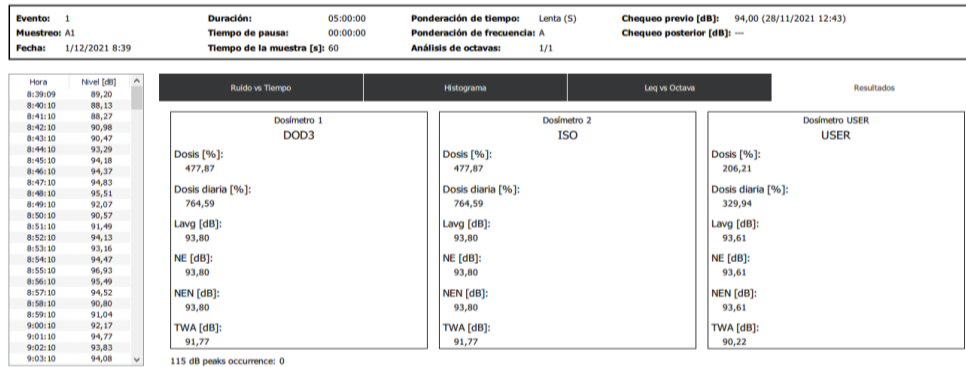


Figura 14. Resultado de la medición de ruido.

Cálculo de nivel de exposición a vibraciones transmitidas al cuerpo completo y su incertidumbre.

Los resultados de las muestras correspondientes a la medición de vibraciones se obtuvieron directamente del equipo empleado, el cual es el medidor de vibración marca CESVA modelo VC431.

Fórmulas para evaluación del ruido según las estrategias de medición utilizadas.

Nivel de exposición al ruido equivalente diario ponderado A

Se determina el nivel de presión sonora continuo equivalente ($L_{Aeq,Te}$) para cada puesto de trabajo según la aplicación de la ecuación 13:

$$L_{Aeq,te} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times L_{Aeq,tn}} \right] dB(A) \quad (30)$$

Donde:

$L_{Aeq,tn}$ = Nivel de presión sonora continuo equivalente, ponderado (A) de la muestra n

n = Número de la muestra de la función

N = Número total de la muestra de la función

Una vez obtenido el nivel de presión sonora continuo equivalente se calcula el nivel de exposición al ruido diario $L_{Aeq,d}$, mediante la aplicación de ecuación 14.

$$L_{Aeq,d} = L_{Aeq,te} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_0} \right) dB(A) \quad (31)$$

Donde:

T_e = duración efectiva de la jornada laboral

T_0 = duración de referencia, (8 h)

Cálculo de la incertidumbre

La incertidumbre combinada estándar se calcula a partir de los diferentes factores, mediante la siguiente ecuación 15.

$$u^2 = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2) \quad (32)$$

Donde:

u : incertidumbre combinada estándar

$c_1 u_1$: factor en función de N y del cálculo de u_1

u_2 : incertidumbre típica del instrumento

u_3 : incertidumbre por la posición del micrófono

c_1 : coeficientes de sensibilidad del tipo de instrumento

c_2 : coeficientes de sensibilidad de la posición del micrófono

La incertidumbre asociada a los valores del nivel de presión sonora continuo equivalente son en base a los factores $c_1 u_1$, llevadas a cabo durante el muestreo, se calcula según la ecuación 16.

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{Aeq,T,n} - \bar{L}_{Aeq,T})^2 \right]} dB \quad (33)$$

Donde:

$L_{Aeq,T,n}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido de la medición

$L_{Aeq,T}$ = medida aritmética de las N muestras de nivel de presión sonora equivalente

N = número total de mediciones del puesto de trabajo

u_1 : incertidumbre estándar

La NTE INEN-ISO 9612 muestra la tabla 13, la cual contiene el valor de N y el valor de u_1 , para lograr obtener el valor del factor $c_1 u_1$:

Tabla 13. Factor c_1u_1 de los valores medidos.

N	Incertidumbre estándar u_1											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
3	0,6	1,6	3,1	5,2	8,0	11,5	15,7	20,6	26,1	32,2	39,0	46,5
4	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	5,0	6,7	8,6	10,9	13,4	16,1	19,2
5	0,3	0,7	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,6	6,9	8,5	10,2	12,1
6	0,3	0,6	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,9
7	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	2,2	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	7,2
8	0,2	0,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,4	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
9	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4
10	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8
12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,9	3,5	4,0
14	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
16	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,2
18	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9
20	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
25	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Para encontrar c_1u_1 es necesario extrapolar:

$$y = y_1 + \left[\frac{x-x_1}{x_2-x_1} \right] (y_2 - y_1) \quad (34)$$

Los coeficientes de sensibilidad c_2 y c_3 , que corresponden a instrumento de medición y a la posición del micrófono respectivamente tienen como valor la unidad.

$$c_2 = c_3 = 1dB \quad (35)$$

La desviación típica u_2 se obtiene de la norma NTE INEN-ISO 9612, como se muestra en la siguiente tabla. Dado que el instrumento empleado es un exposímetro sonoro personal, el valor de u_2 que se utiliza es igual a 1,5 dB.

Tabla 14. Desviación típica [38].

Tipo de Instrumento	Desviación típica
Sonómetro de clase 1, según se especifica en la norma IEC 6167-1: 2002	0,7
Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la norma IEC 61252	1,5
Sonómetro de clase 2, según se especifica en la norma 61672-1:2002	1,5

La norma NTE INEN-ISO 9612, muestra que la incertidumbre estándar según la posición del micrófono es de 1.0 dB, por lo tanto, $u_3 = 1dB$.

La incertidumbre expandida se calcula multiplicando la incertidumbre estándar combinada, u , por un factor de cobertura, k que se muestra en la tabla 15, según el

nivel de confianza que se desee asumir, es decir se puede escoger entre un intervalo de confianza unilateral o un intervalo de confianza bilateral simétrico.

Tabla 15. Valores del factor de cobertura k.

Nivel de confianza	k	
	Intervalo bilateral simétrico	Intervalo Unilateral
90	1,645	1,2816
95	1,96	1,645
95,45	2	-
97,5	-	1,96

La Norma NTE INEN-ISO 9612, plantea un intervalo unilateral con un 95% de nivel de confianza, donde $k= 1,645$. Para calcular la incertidumbre expandida se aplica la ecuación 19 [38]:

$$U = k * u \quad (36)$$

Donde:

U: incertidumbre expandida; u: incertidumbre combinada estándar; k: factor de cobertura.

Evaluación del nivel de exposición al ruido

Según el decreto ejecutivo 2393 sobre el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, se plantea como límite máximo de presión sonora 85 decibeles, para el trabajo continuo de una jornada de 8 horas. Se toma el valor calculado del nivel de exposición al ruido equivalente diario y se compara con el valor límite máximo como lo muestra en la ecuación 20 [46].

$$D = \frac{L_{Aeq,d}[dBA]}{85[dBA]} \quad (37)$$

Donde:

D: Dosis de exposición al ruido

$L_{Aeq, d}$: Nivel de exposición al ruido diario equivalente

Mediante la aplicación de la ecuación 20 se obtiene un valor, el mismo que según la norma dice que si el valor de la dosis es mayor que 1, el nivel de ruido es intolerable y si la dosis es menor o igual que 1, el nivel de ruido es tolerable.

Desarrollo del proyecto

- Determinar las condiciones de trabajo y los riesgos asociados a ruido y vibración existentes en los puestos de trabajo correspondientes a las áreas de molienda y pastificio mediante las fichas correspondientes al anexo 1.
- Realizar los flujogramas de los procesos productivos de la empresa.
- Escoger la estrategia de medición que se adapte al proceso productivo de la empresa según el ruido y vibración generado.
- Establecer procedimientos de medición de ruido y vibración.
- Seleccionar los instrumentos para la medición.
- Elaborar material para recolectar información.
- Medir los niveles de vibración y ruido con los equipos seleccionados.
- Realizar los cálculos de niveles de ruido y comparar con los límites de exposición definidos.
- Proponer controles en la fuente, en el medio y en la persona para la atenuación de niveles de ruido y vibración que sobrepasen los límites permisibles.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

Situación Actual de la empresa

“INDUSTRIAS CATEDRAL S.A” es una empresa ecuatoriana, ubicada en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, dedicada a la producción de harina avena, fideos, velas. Inicia sus actividades en el año 1956 como una iniciativa familiar en la elaboración de velas para el consumo local, para mediados de los años 70 incluye una línea de producción de fideos para posteriormente agregar la molienda, productos que siempre han sido comercializados con marca Catedral desde sus inicios.

A continuación se presenta la tabla 16, con los datos informativos de la empresa:

Tabla 16. Datos informativos de la empresa.

DATOS INFORMATIVOS DE LA EMPRESA	
	Razón Social: INDUSTRIAS CATEDRAL S. A
	Actividad principal: Fabricación y distribución de harina avena, fideos, velas
	Gerente General: Javier Buenaño Gerente General
	Dirección: Av. Rodrigo Pachano entre Batallón Montecristi y Cabo Primero Segundo
	Teléfonos: (03) 2854820
	Email: ventas@industriascatedral
MISIÓN	VISIÓN
Ser los mejores productores en derivados del trigo, parafina y en la comercialización de productos de consumo masivo respaldados en un Sistema de Gestión de Calidad y con experiencia de más de 60 años.	Al 2022, se proyecta como una empresa competitiva en la elaboración y comercialización de productos de consumo masivo, con presencia en el mercado internacional e incorporando nuevos productos con valor agregado.

Organigrama de la empresa

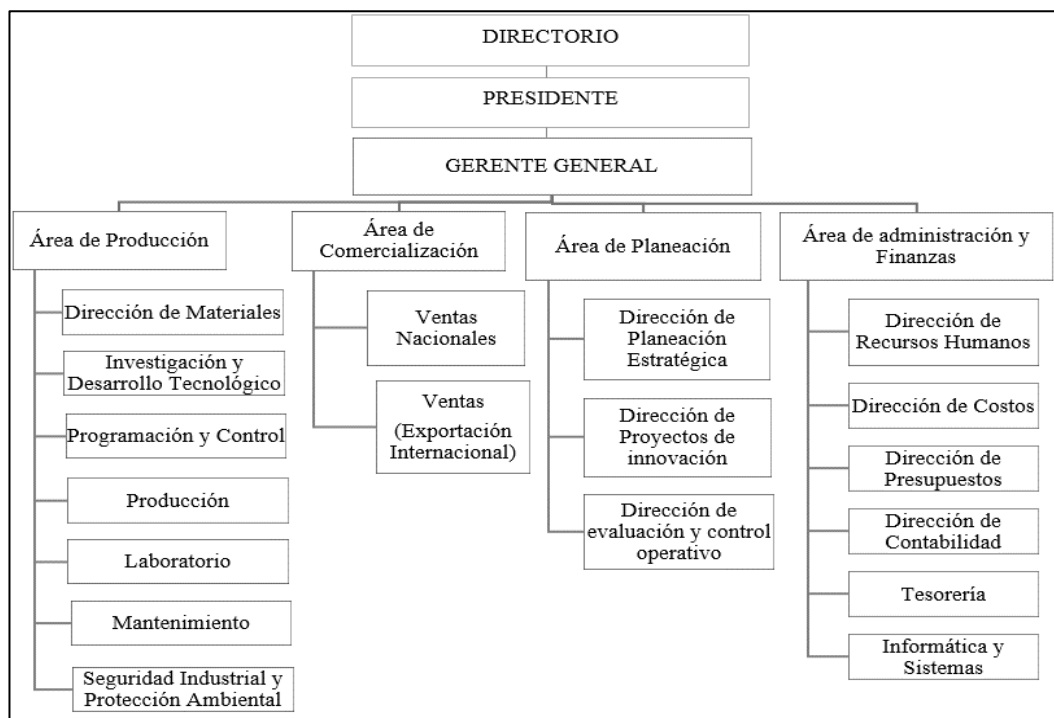


Figura 15. Organigrama de la empresa "INDUSTRIAS CATEDRAL S.A."

Clasificación de las Áreas y puestos de trabajo

Mediante la observación se identifican las diferentes áreas de producción, los puestos de trabajo y el número de trabajadores, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 17. Clasificación de las áreas y puestos de trabajo.

Nº	Área	Puestos de trabajo	Número de personas	Jornadas de trabajo
1	Molienda	Molinero principal	1	6:00 am – 2:00 pm
		Ayudantes de molienda	5	
2	Túneles 1 y 2	Operador de túnel 1	1	6:00 am – 2:00 pm
		Operador de túnel 2	1	2:00 pm – 10:00 pm
		Ayunte de operación de túnel 2	1	10:00 pm – 6:00 am
3	Elaboración de fideo amarillo enroscado	Operador de máquina prensa.	1	6:00 am – 2:00 pm
		Ayudantes	2	
4	Elaboración de fideo blanco enroscado	Laminador	2	6:00 am – 2:00 pm
		Operador de máquina reginera.	1	2:00 pm – 10:00 pm
5	Área de molienda de reprocesos	Molinero de reprocesos	1	6:00 am – 2:00 pm

Descripción de los procesos de producción

Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Harinas y Subproductos

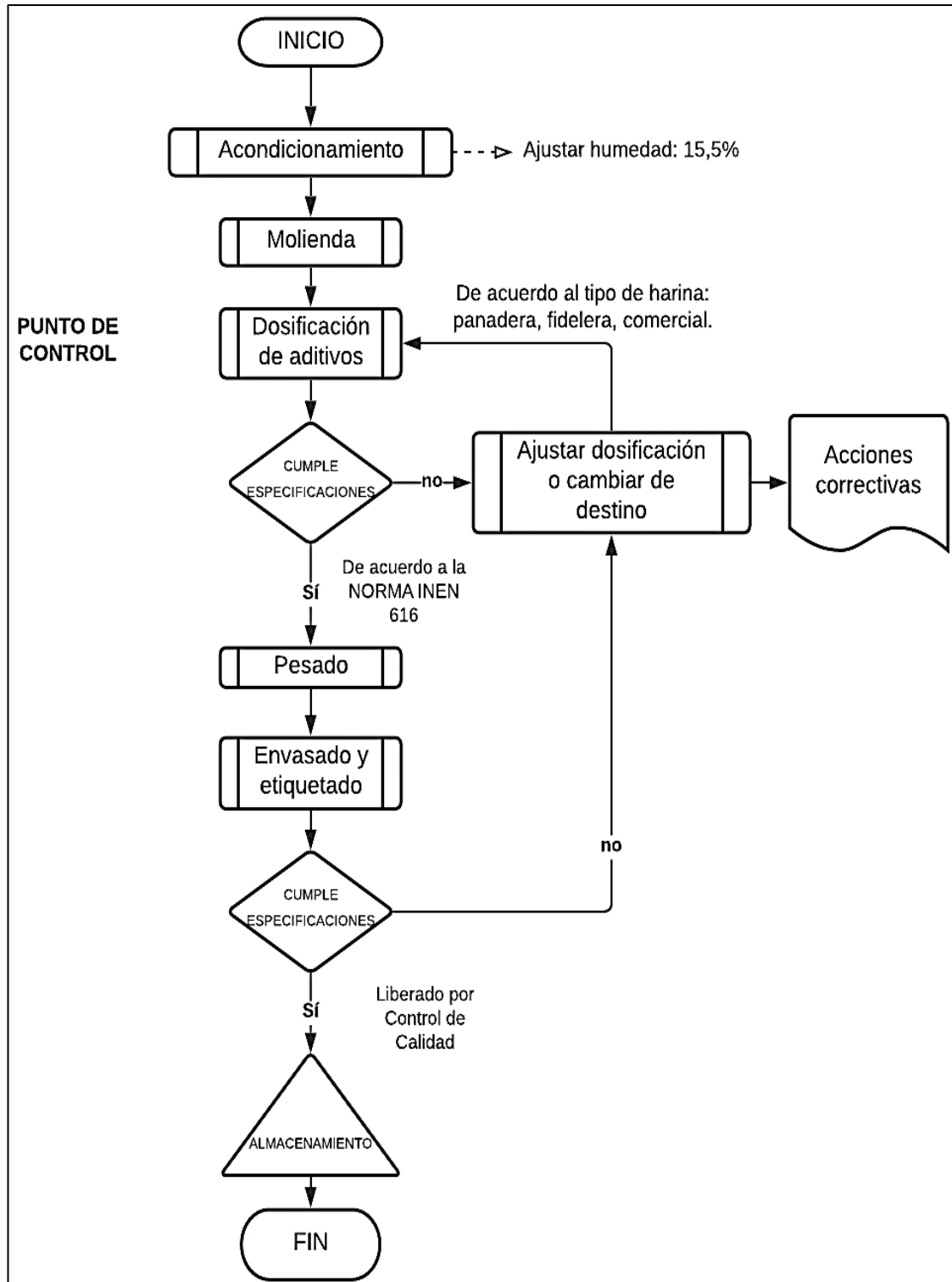


Figura 16. Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Harinas y Subproductos [47].

Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Fideo Blanco Corto. TUNEL 1.

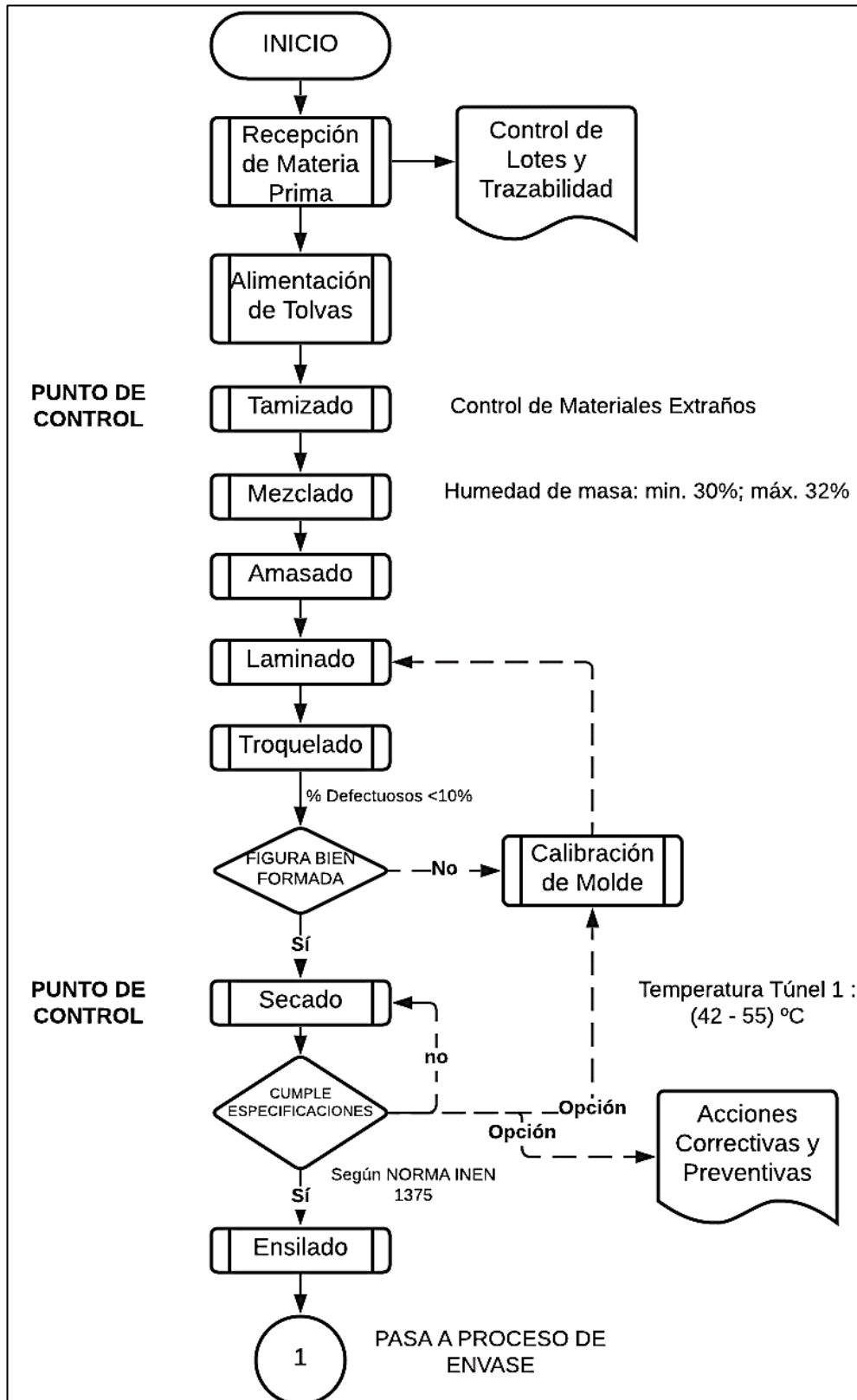


Figura 17. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideo Blanco Corto. TUNEL 1 [47].

Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideos. TUNEL 2.

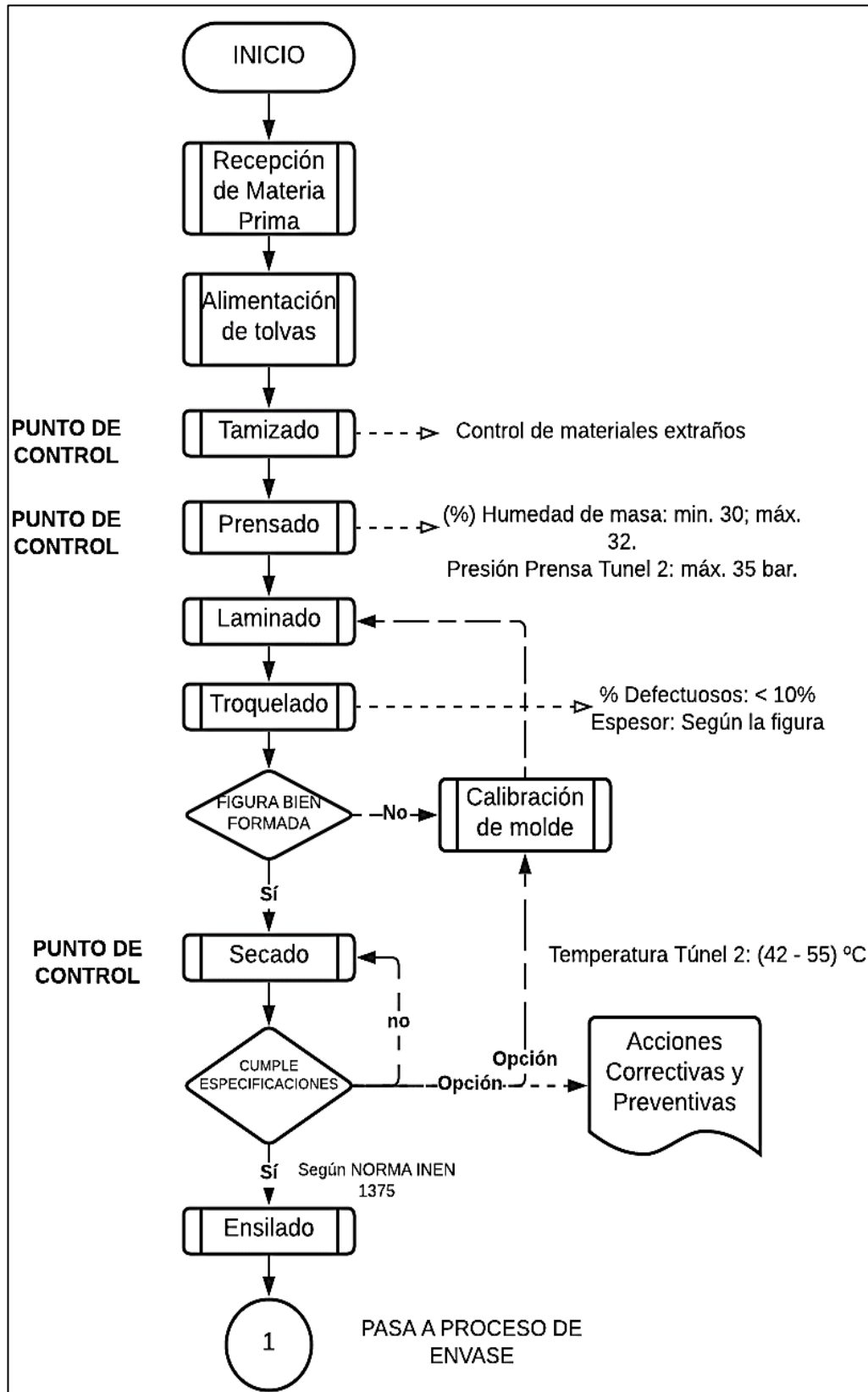


Figura 18. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideos. TUNEL 2 [47].

Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Fideo Amarillo Enroscado.

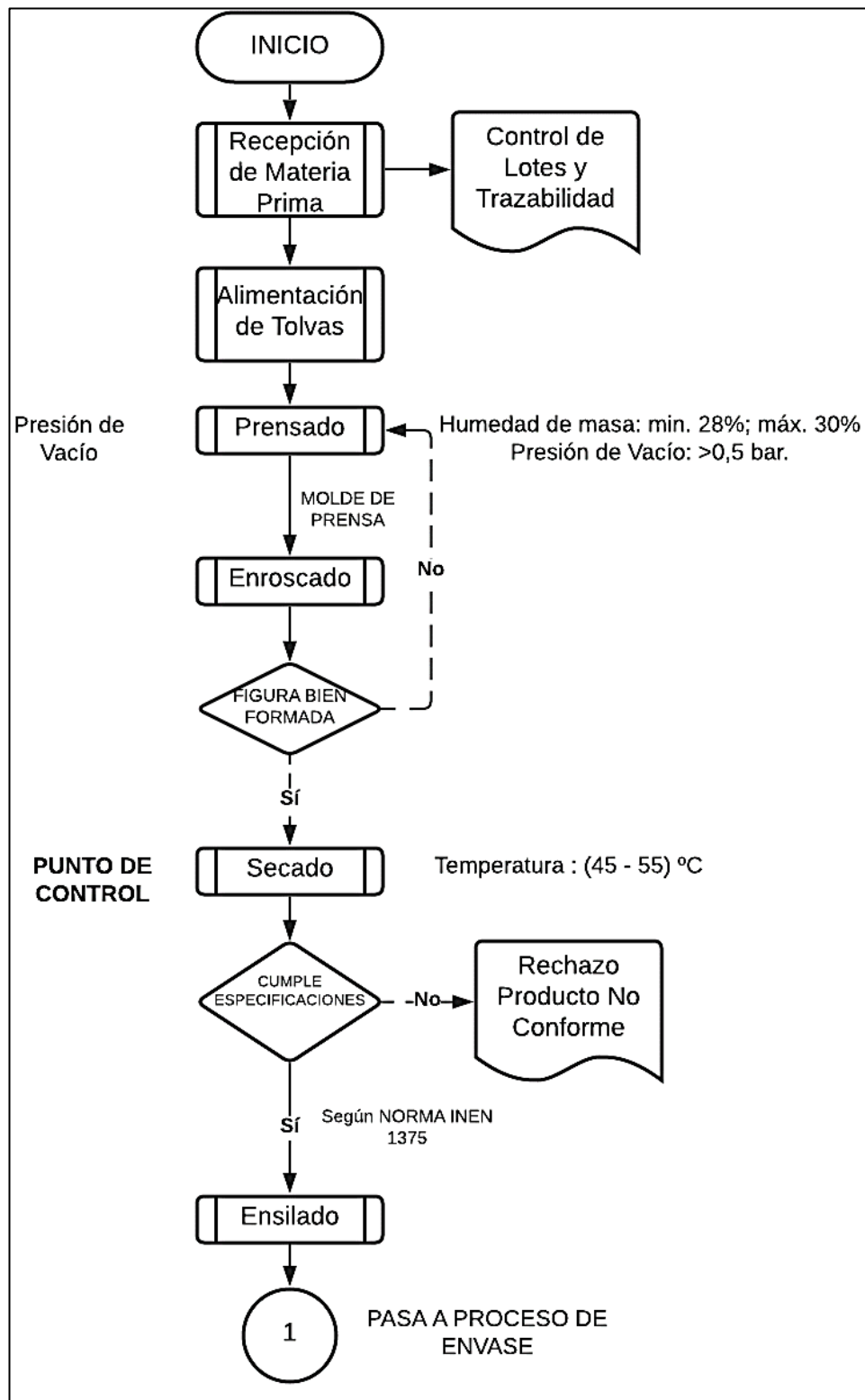


Figura 19. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de Fideo amarillo enroscado [47].

Diagrama de Flujo de Proceso para Elaboración de Fideo Blanco Rosca.

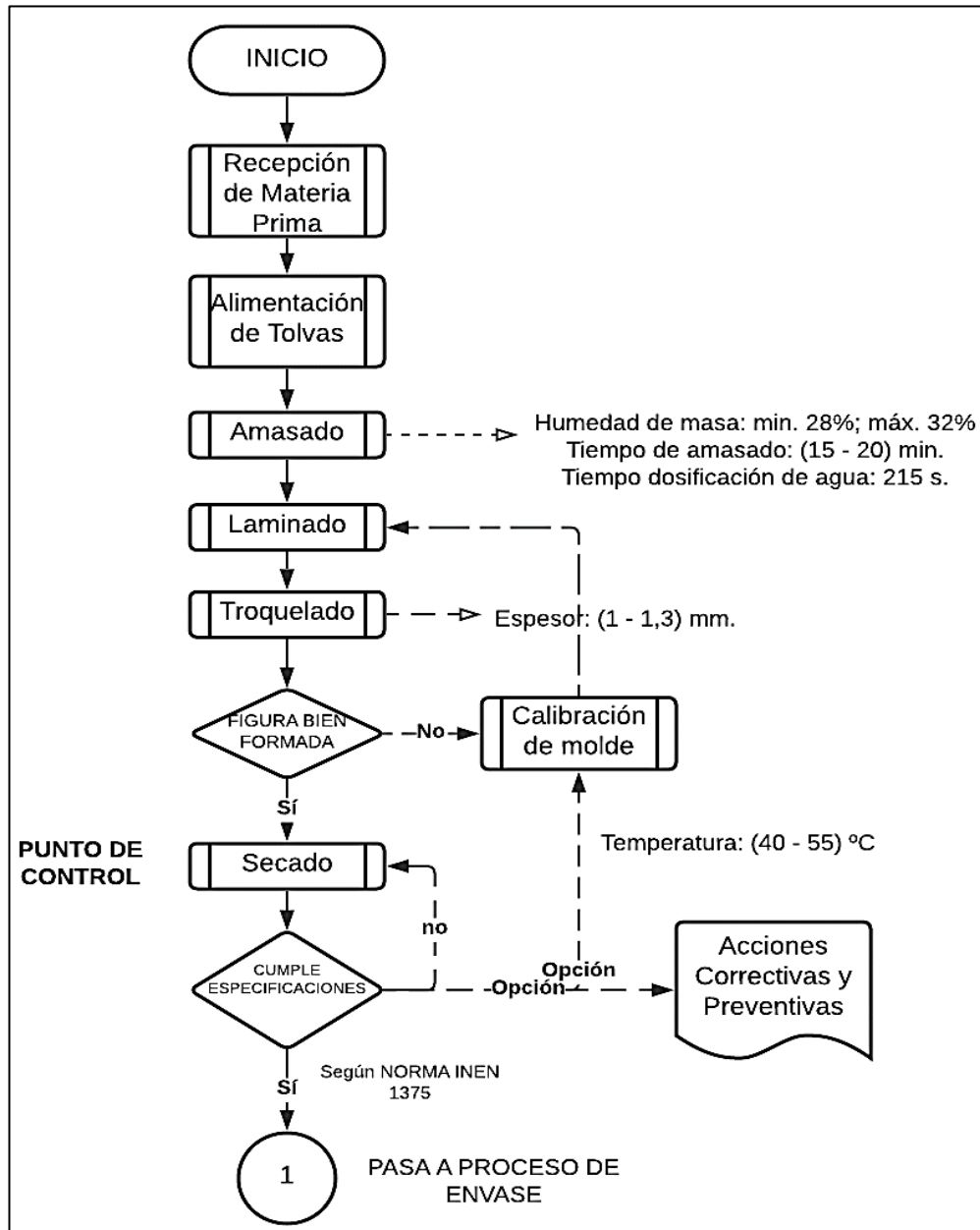


Figura 20. Diagrama de Flujo de Proceso para elaboración de fideo blanco rosca [47].

Análisis de las condiciones de trabajo en las áreas de molienda y pastificio

La empresa “INDUSTRIAS CATEDRAL S. A”, cuenta con diferentes áreas y puestos de trabajo, además existen máquinas, materiales y herramientas utilizados cuando se realizan las actividades del proceso productivo, determinando así las fuentes de ruido y vibración, que afecta a los trabajadores. Por lo tanto, se realizan fichas para cada puesto de trabajo para identificar las tareas que realizan, las máquinas y herramientas, y las fuentes de riesgo.

Tabla 18. Ficha del puesto de trabajo molinero principal (Parte 1).

	Código: CAT-MOL-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. José Freire	
Área:	Molienda (ver anexo 4)		
Puesto de trabajo:	Molinero principal		
Número de trabajadores:	1 por jornada de trabajo		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00		
	22H00 – 06H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.			
<ul style="list-style-type: none"> – Puesta en marcha de los motores de los molinos – Control del correcto funcionamiento del proceso de molienda – Acondicionamiento del trigo – Dosificación caudal de agua – Elaboración de etiquetas – Almacenamiento de afrecho – Limpieza del área de trabajo 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Molino santolin	Máquina compuesta por 4 bancos de trituración, encargada de convertir el trigo tostado en harina y subproductos como el afrecho.	Preventivo - mensual	7 horas por turno
Molino negretti	Máquina compuesta por 3 bancos de trituración, encargada de convertir el trigo tostado en harina y subproductos como el afrecho.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Cargadora	Sistema que consiste de una turbina mediante la cual se succiona el trigo tostado de la tolva para enviarlo a las cámaras de acondicionamiento.	Preventivo - mensual	7 horas por turno

Tabla 18. Ficha del puesto de trabajo molinero principal (Parte 2).

Sistema de acondicionamiento	Cámaras encargadas de ajustar la temperatura y humedad del trigo tostado antes de ser molido.	Preventivo - mensual	7 horas por turno
Plansifter	Máquina de tamizado utilizada para cribado y separación. Consiste de un motor eléctrico fijado al armazón, accionamientos, poleas, correas y un contrapeso que producen oscilaciones que permiten separar las partículas de harina por tamaño, finura y calidad.	Preventivo – trimestral	6 horas por turno
FUENTES DE RUIDO			
Descripción			Tiempo de exposición
Ruido producido por la turbina de la cargadora encargada de absorber el trigo tostado y enviarlo al acondicionamiento.			7 horas
Ruido producido por los motores y ventiladores de las cámaras encargadas de ajustar la humedad del trigo.			7 horas
Ruido producido por los motores, ejes y rodamientos que conforman los bancos de trituración de los molinos santolin y negretti.			7 horas
Ruido producido por el motor eléctrico, poleas, correas y accionamientos del plansifter, y las oscilaciones del mismo.			6 horas
Chorros de aire comprimido que es usado para limpiar las máquinas de partículas de polvo y harina.			30 minutos
OBSERVACIONES	La contribución de ruido es mayor durante la jornada de 06H00 – 14H00 dado que se encuentran operando los dos molinos, en la jornada de 22H00 – 06H00 solo opera el molino santolin.		
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Molino santolin		Molino negretti	
Leaq (dbA)	LCPeak (db)	Leaq (dbA)	LCPeak (db)
85,42	90,86	88,44	93,12
85,19	90,33	91,67	95,03
87,38	92,17	89,38	93,43
86,53	92,82	89,84	93,86
92,57	95,77	87,17	91,63
89,23	93,31		
91,20	95,95		

Tabla 18. Ficha del puesto de trabajo molinero principal (Parte 3).

<p>Mediciones correspondientes al año 2011 en varios puntos dentro del área de molienda. Dado que las máquinas no son las mismas es necesario volver a realizar una medición de ruido laboral para conocer los valores de exposición a los que están sometidos los trabajadores.</p>	
<p>FUENTES DE VIBRACIÓN</p>	
<p>Descripción</p>	<p>Tiempo de exposición</p>
<p>Vibración generada por la turbina y estructura de la cargadora encargada de absorber el trigo tostado y enviarlo al acondicionamiento y transmitida al trabajador a través del suelo.</p>	<p>Periodos cortos con duración no especificada</p>
<p>NIVELES DE VIBRACIONES ANTERIORMENTE MEDIDOS</p>	
<p>No existe medición</p>	
<p>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p>	
<p>Equipo</p>	<p>Especificaciones</p>
<p>Mascarilla</p>	<p>Respirador 3M Ref. 6200, uso con cartuchos 3M serie 6000, contra una variedad de gases, vapores y partículas peligrosas.</p>
<p>Equipo de protección auditivo</p>	<p>3M PELTOR. Diseño de diadema, con amplio espacio en el interior de las cazoletas que minimiza la acumulación de calor y humedad. Reducen los niveles de ruido en hasta 27 dB.</p>
<p>Guantes</p>	<p>Guantes de protección Jackson Safety G40 recubiertos con nitrilo que provee resistencia a la abrasión (calificación 3 de 4 conforme a la EN388), protección contra líquidos, agarre en seco-húmedo y durabilidad.</p>
<p>Ropa de trabajo</p>	<p>Conjunto compuesto de pantalón jean, buso y capucha.</p>
<p>Calzado de trabajo</p>	<p>Zapato cerrado, punta de acero.</p>
<p>SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD</p>	
<p>Señales de obligación</p>	
<p>Señales de advertencia de peligro</p>	
<p>Señales de prohibición</p>	

Tabla 19. Ficha del puesto de trabajo ayudante de molienda (Parte 1).

	Código: CAT-AMOD-01	Realizado por: Investigador			
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales			
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales			
Área:	Molienda (ver anexo 4)	 			
Puesto de trabajo:	Ayudante de molienda				
Número de trabajadores:	4 en la jornada de 06H00 – 14H00 1 en la jornada 22H00 – 06H00				
Género del trabajador:	Masculino				
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00 22H00 – 06H00				
Posición de trabajo:	De pie				
Tipo de trabajo:	Móvil				
Localización:	Área cubierta y cerrada				
TAREAS					
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.					
<ul style="list-style-type: none"> – Ayuda y soporte al molinero principal – Control del correcto funcionamiento de las máquinas y proceso de molienda. – Enfundado de harina, afrecho pesado y cosido 		<ul style="list-style-type: none"> – Almacenamiento de sacos de harina y afrecho – Limpieza del área de trabajo 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento		
Molino santolin	Máquina compuesta por 4 bancos de trituración, encargada de convertir el trigo tostado en harina y subproductos como el afrecho.	Preventivo - mensual	7 horas por turno		
Molino negretti	Máquina compuesta por 3 bancos de trituración, encargada de convertir el trigo tostado en harina y subproductos como el afrecho.	Preventivo - mensual	6 horas por turno		
Cargadora	Sistema compuesto de una turbina mediante la cual se succiona el trigo tostado de la tolva para enviarlo a las cámaras de acondicionamiento.	Preventivo - mensual	7 horas por turno		

Tabla 19. Ficha del puesto de trabajo ayudante de molienda (Parte 2).

Sistema de acondicionamiento	Cámaras encargadas de acondicionar el trigo a una temperatura y humedad específica antes de ser molido.	Preventivo - mensual	7 horas por turno
Plansifter	Máquina de tamizado utilizada para cribado y separación. Consiste de un motor eléctrico fijado al almacén, accionamientos, poleas, correas y un contrapeso que producen oscilaciones que permiten separar las partículas de harina por tamaño, finura y calidad.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno
FUENTES DE RUIDO			
Descripción		Tiempo de exposición	
Ruido producido por la turbina de la cargadora encargada de absorber el trigo tostado y enviarlo al acondicionamiento.		7 horas	
Ruido producido por los motores y ventiladores de las cámaras encargadas de ajustar la humedad del trigo.		7 horas	
Ruido producido por los motores eléctricos, ejes y rodamientos que conforman los bancos de trituración de los molinos santolin y negretti.		7 horas	
Ruido producido por el motor eléctrico, poleas, correas y accionamientos del plansifter, y las oscilaciones del mismo.		6 horas	
Chorros de aire comprimido es usado para limpiar las máquinas de partículas de polvo y harina.		30 minutos	
OBSERVACIONES	La contribución de ruido es mayor durante la jornada de 06H00 – 14H00 dado que se encuentran operando los dos molinos, en la jornada de 22H00 – 06H00 solo opera el molino santolin.		
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Molino Santolin		Molino Negretti	
Leaq (dbA)	LCPeak (db)	Leaq (dbA)	LCPeak(db)
85,42	90,86	88,44	93,12
85,19	90,33	91,67	95,03
87,38	92,17	89,38	93,43
86,53	92,82	89,84	93,86
92,57	95,77	87,17	91,63
89,23	93,31		
91,20	95,95		

Tabla 19. Ficha del puesto de trabajo ayudante de molienda (Parte 3).

Mediciones correspondientes al año 2011 en varios puntos dentro del área de molienda. Dado que las máquinas no son las mismas es necesario volver a realizar una medición de ruido laboral para conocer los valores de exposición a los que están sometidos los trabajadores.	
FUENTES DE VIBRACIÓN	
Descripción	Tiempo de exposición
Ningunas	-
NIVELES DE VIBRACIONES ANTERIORMENTE MEDIDOS	
Ningunos	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Equipo	Especificaciones
Mascarilla	Respirador 3M Ref. 6200, uso con cartuchos 3M serie 6000, contra una variedad de gases, vapores y partículas peligrosas.
Equipo de protección auditivo	3M PELTOR. Diseño de diadema, con amplio espacio en el interior de las cazoletas que minimiza la acumulación de calor y humedad. Reducen los niveles de ruido en hasta 27 dB.
Guantes	Guantes de protección Jackson Safety G40 recubiertos con nitrilo que provee resistencia a la abrasión (calificación 3 de 4 conforme a la EN388), protección contra líquidos, agarre en seco-húmedo y durabilidad.
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, buso y capucha.
Zapatos punta de acero	Zapato cerrado, punta de acero.
SEÑALETICA DE SEGURIDAD	
Señales de obligación	
Señales de advertencia de peligro	
Señales de prohibición	

Tabla 20. Ficha del puesto de trabajo molinero de reprocesos (Parte 1).

	Código: CAT-MREP-01	Realizado por: Investigador			
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales			
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales			
Área:	Molienda (ver anexo 4)				
Puesto de trabajo:	Molinero de reprocesos				
Número de trabajadores:	1 por jornada de trabajo				
Género del trabajador:	Masculino				
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00				
Posición de trabajo:	De pie				
Tipo de trabajo:	Móvil				
Localización:	Área cubierta y cerrada				
TAREAS					
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.					
<ul style="list-style-type: none"> – Puesta en marcha de las máquinas requeridas para determinados reprocesos – Reprocesar producto no conforme de acuerdo a la cantidad de éste para convertirlo en harina de segunda o afrecho. – Control del correcto funcionamiento de las máquinas – Ensacado de afrecho o harina de segunda – Limpieza del área de trabajo 					
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento		
Molino de piedra vertical	Máquina conformada por un motor eléctrico, bandas y poleas encargadas de accionar dos piedras rodantes de acero endurecido una fija y otra móvil para conseguir triturar el material no conforme para convertirlo en afrecho o harina de segunda.	Preventivo - mensual	Dependiente de la cantidad de producto no conforme a reprocesar		

Tabla 20. Ficha del puesto de trabajo molinero de reprocesos (Parte 2).

Molino de martillos	Máquina conformada por un motor eléctrico, rodamientos y piñones encargados de hacer girar los martillos acoplados a un disco rodante contra un plato estacionario para lograr la tritución de granos de trigo o material no conforme y convertirlo en subproductos.	Preventivo - mensual	Dependiente de la cantidad de producto no conforme a reprocesar
Molino de piedra horizontal	Máquina conformada por un motor eléctrico, bandas y poleas encargadas de accionar dos piedras rodantes de acero endurecido una fija y otra móvil para conseguir tritutar el material no conforme para convertirlo en afrecho o harina de segunda.	Preventivo-mensual	Dependiente de la cantidad de producto no conforme a reprocesar
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
Ruido producido por el motor eléctrico, bandas, rodamientos y piedras de molienda del molino de piedra vertical.		Dependiente del tiempo de funcionamiento de la máquina	
Ruido producido por el motor eléctrico, bandas, rodamientos y piedras de molienda del molino de piedra horizontal.		Dependiente del tiempo de funcionamiento de la máquina	
Ruido producido por el motor eléctrico, bandas, rodamientos del molino, eje, disco rodante y martillos del molino de martillos.		Dependiente del tiempo de funcionamiento de la máquina	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
FUENTES DE VIBRACIÓN			
Ningunas			
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo	Especificaciones		
Mascarilla	Respirador 3M Ref. 6200, uso con cartuchos 3M serie 6000, contra una variedad de gases, vapores y partículas peligrosas.		
Equipo de protección auditivo	3M PELTOR. Diseño de diadema, con amplio espacio en el interior de las cazoletas que minimiza la acumulación de calor y humedad. Reducen los niveles de ruido en hasta 27 dB.		
Guantes	Guantes de protección Jackson Safety G40 recubiertos con nitrilo que provee resistencia a la abrasión (calificación 3 de 4 conforme a la EN388), protección contra líquidos, agarre en seco-húmedo y durabilidad.		
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, buso y capucha.		

Tabla 20. Ficha del puesto de trabajo molinero de reprocesos (Parte 3).

Zapatos punta de acero	Zapato cerrado, punta de acero.	
SEÑALETICA DE SEGURIDAD		
Señales de obligación		
Señales de advertencia de peligro		Señales de prohibición
		

Tabla 21. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 1 (Parte 1).


	Código: CAT-OPT1-01	Realizado por: Investigador
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales
Área:	Túneles 1 y 2 – pastificio (ver anexo 4)	
Puesto de trabajo:	Operador de túnel 1	
Número de trabajadores	1 por jornada	
Género del trabajador:	Masculino	
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00 14H00 – 22H00 22H00 – 06H00	
Posición de trabajo:	De pie	
Tipo de trabajo:	Móvil	
Localización:	Área cubierta y cerrada	
TAREAS		
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.		

Tabla 21. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 1 (Parte 2).

<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del área de trabajo - Verificación del estado de las máquinas - Puesta en marcha de las máquinas - Control del correcto funcionamiento de las máquinas y desarrollo del proceso - Control de velocidad de operación de las máquinas gramoladora, laminadora y troqueladora. - Verificación del estado de la masa - Regulación del caudal de agua 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Gramoladora	Máquina encargada de producir el fideo de forma automática.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Prensa de doble cabezal	Máquina encargada de formar la masa para la producción de fideo en las picadoras pequeñas.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Laminadora	Máquina encargada de formar una tela de masa por medio de rodillos.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Picadora	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar las unidades de fideo mediante moldes.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Bandas de transporte	Estructuras encargadas de transportar el fideo en estado blando hacia los túneles de secado.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno
Túnel de secado	Estructura conformada por bandejas rotatorias donde se seca el fideo.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
	Motor eléctrico de la prensa de doble cabezal	6 horas	
	Motor eléctrico, rodillos, rodamientos y piñones de la máquina gramoladora.	6 horas	
	Motor eléctrico, rodillos, rodamientos y piñones de la máquina laminadora	6 horas	
	Motor eléctrico, rodillos, molde y cuchillas de corte de la máquina picadora	6 horas	
	Motores eléctricos, poleas y estructura de las bandas de transporte del fideo hacia los túneles de secado.	6 horas	
	Motores eléctricos y ventiladores de los túneles de secado	6 horas	

Tabla 21. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 1 (Parte 3).




Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.		15 minutos
OBSERVACIONES	Las fuentes de ruido además constituyen los motores eléctricos, rodillos y piñones de las máquinas que conforman la línea de producción del túnel 2, además del túnel de secado y bandas de transporte que conforman esta línea y que se encuentran en la misma área de trabajo.	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS		
TUNELES 1 Y 2		Mediciones correspondientes al año 2011 en varios puntos dentro del área de túneles 1 y 2. Dado que las máquinas no son las mismas es necesario volver a realizar una medición de ruido laboral para conocer los valores de exposición a los que están sometidos los trabajadores
Leaq (dbA)	LCPeak (db)	
87,90	92,38	
85,56	91,91	
88,22	93,86	
89,00	93,38	
89,38	93,42	
90,61	94,42	
91,30	97,05	
FUENTES DE VIBRACIÓN		
Ningunas		
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS		
Ningunos		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Equipo	Especificaciones	
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.	
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.	
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.	
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.	
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD		
Señales de obligación		
Señales de advertencia de peligro		Señales de prohibición 

Tabla 22. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 2 (Parte 1).

	Código: CAT-OPT2-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales	
Área:	Túneles 1 y 2 – pastificio (ver anexo 4)		
Puesto de trabajo:	Operador de túnel 2		
Número de trabajadores	1 por jornada		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00		
	14H00 – 22H00		
	22H00 – 06H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.			
<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza del área de trabajo – Verificación del estado de las máquinas – Puesta en marcha de las máquinas – Retiro de la masa generada en la máquina prensa – Colocación de la masa en la laminadora para la formación de la tela de masa. – Colocación de la tela de masa en las troqueladoras para la formación de las unidades de fideo. – Control del correcto funcionamiento de las máquinas y desarrollo del proceso – Verificación del estado de la masa 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Prensa doble cabezal	Máquina encargada de formar la pasta de fideo a partir de harina, agua y aditivos.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Laminadora	Máquina encargada de formar una tela de masa por medio de rodillos.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Picadora	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar las unidades de fideo mediante moldes.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Bandas de transporte	Estructuras encargadas de transportar el fideo en estado blando hacia los túneles de secado.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno
Túnel de secado	Estructura conformada por bandejas rotatorias donde se seca el fideo.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno

Tabla 22. Ficha del puesto de trabajo operador de túnel 2 (Parte 2).




FUENTES DE RUIDO	
Descripción	Tiempo de exposición
Motor eléctrico, poleas, piñones y rodamientos de la maquina prensa de doble cabezal	6 horas
Motor eléctrico, piñones, bandas, rodamientos y rodillos de la máquina laminadora	6 horas
Motor eléctrico, rodillos, molde y cuchillas de corte de las máquinas troqueladoras, rodamientos y bomba de lubricación de la misma.	6 horas
Motores eléctricos, poleas y estructura de las bandas de transporte del fideo hacia los túneles de secado.	6horas
Motores eléctricos y ventiladores de los túneles de secado	6 horas
Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.	15 minutos
OBSERVACIONES	Las fuentes de ruido además constituyen los motores eléctricos, rodamientos, rodillos y piñones de las máquinas que conforman la línea de producción del túnel 1, además del túnel de secado y bandas de transporte que conforman esta línea y que se encuentran en la misma área de trabajo.
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS	
TUNELES 1 Y 2	
Leaq (dbA)	LCPeak (db)
87,90	92,38
85,56	91,91
88,22	93,86
89,00	93,38
89,38	93,42
90,61	94,42
91,30	97,05
Mediciones correspondientes al año 2011 en varios puntos dentro del área de túneles 1 y 2. Dado que las máquinas no son las mismas es necesario volver a realizar una medición de ruido laboral para conocer los valores de exposición a los que están sometidos los trabajadores.	
FUENTES DE VIBRACIÓN	
Ningunas	
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS	
Ningunos	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Equipo	Especificaciones
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.
SEÑALETICA DE SEGURIDAD	
Señales de obligación	
Señales de advertencia de peligro	
Señales de prohibición	

Tabla 23. Ficha del puesto de trabajo ayudante de operación del túnel 2 (Parte 1).

	Código: CAT-AOPT2-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales	
Área:	Túneles 1 y 2 – pastificio (ver anexo 4)		
Puesto de trabajo:	Ayudante de operación del túnel 2		
Número de trabajadores	1 por jornada		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00 14H00 – 22H00 22H00 – 06H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.			
<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza del área de trabajo – Apoyo a las tareas realizadas por el laminador u operador de túnel 2. – Colocación de la masa en la laminadora para la formación de la tela de masa – Colocación de la tela de masa en las troqueladoras para la formación de las unidades de fideo. – Control del correcto funcionamiento de las máquinas y desarrollo del proceso 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Prensa doble cabezal	Máquina encargada de formar la pasta de fideo a partir de harina, agua y aditivos.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Laminadora	Máquina encargada de formar una tela de masa por medio de rodillos.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Picadora	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar las unidades de fideo mediante moldes.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Bandas de transporte	Estructuras encargadas de transportar el fideo en estado blando hacia los túneles de secado.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno
Túnel de secado	Estructura conformada por bandejas rotatorias donde se seca el fideo.	Preventivo - trimestral	6 horas por turno

Tabla 23. Ficha del puesto de trabajo ayudante de operación del túnel 2 (Parte 2).


FUENTES DE RUIDO		
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición
Motor eléctrico, poleas, piñones y rodamientos de la maquina prensa de doble cabezal		6 horas
Motor eléctrico, piñones, bandas, rodamientos y rodillos de la máquina laminadora		6 horas
Motor eléctrico, rodillos, molde y cuchillas de corte de las máquinas troqueladoras, rodamientos y bomba de lubricación de la misma.		6 horas
Motores eléctricos, poleas y estructura de las bandas de transporte del fideo hacia los túneles de secado.		6 horas
Motores eléctricos y ventiladores de los túneles de secado		6 horas
Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.		15 minutos
OBSERVACIONES	Las fuentes de ruido además constituyen los motores eléctricos, rodamientos, rodillos y piñones de las máquinas que conforman la línea de producción del túnel 1, además del túnel de secado y bandas de transporte que conforman esta línea y que se encuentran en la misma área de trabajo.	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS		
	TUNELES 1 Y 2	
	Leaq (dbA)	LCPeak (db)
	87,90	92,38
	85,56	91,91
	88,22	93,86
	89,00	93,38
	89,38	93,42
	90,61	94,42
	91,30	97,05
Mediciones correspondientes al año 2011 en varios puntos dentro del área de túneles 1 y 2. Dado que las máquinas no son las mismas es necesario volver a realizar una medición de ruido laboral para conocer los valores de exposición a los que están sometidos los trabajadores.		
FUENTES DE VIBRACIÓN		
Ningunas		
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS		
Ningunos		
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Equipo	Especificaciones	
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.	
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.	
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.	
SEÑALETICA DE SEGURIDAD		
Señales de obligación		
Señales de advertencia de peligro		Señales de prohibición 

Tabla 24. Ficha del puesto de trabajo de prensero (Parte 1).

	Código: CAT-PRE-01	Realizado por: Investigador			
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales			
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales			
Área:	Producción de fideo amarillo enroscado – pastificio (ver anexo 4).				
Puesto de trabajo:	Prensero				
Número de trabajadores:	1 por jornada				
Género del trabajador:	Masculino				
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00				
Posición de trabajo:	De pie				
Tipo de trabajo:	Móvil				
Localización:	Área cubierta y cerrada				
TAREAS					
<p>Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sacar el fideo seco de los secaderos automáticos y vaciado en lonas – Armado de moldes – Puesta en marcha de la máquina prensa, operación y control del correcto funcionamiento de ésta. – Cargado de la masa y revisión de la consistencia de la misma – Cortado de los filamentos de fideo – Limpieza del área de trabajo 					
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento		
Máquina prensa	Máquina encargada de realizar 1 mezcla de harina, agua y aditivos para formar la pasta de fideo, dar consistencia a la masa y formar los filamentos de pasta por medio de un molde.	Preventivo - mensual	5 horas		

Tabla 24. Ficha del puesto de trabajo de prensero (Parte 2).

Cuchilla	Herramienta corto-punzante utilizada para cortar los filamentos de fideo que genera la máquina prensa.	Reemplazada de acuerdo a sus condiciones	5 horas
Bastidores	Bandejas donde son colocadas las roscas de fideo para su secado	Reemplazada de acuerdo a sus condiciones	5 horas
Carritos	Estructuras móviles donde reposan los bastidores cargados de roscas de fideo.	Preventivo - trimestral	5 horas
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
Motores eléctricos de la máquina prensa		5 horas	
Ruido generado por las máquinas que conforman los procesos productivos de los túneles 1 y 2.		5 horas	
Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.		15 minutos	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
FUENTES DE VIBRACIÓN			
Ningunas			
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo	Especificaciones		
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.		
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.		
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.		
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.		
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD			
Señales de obligación			
Señales de advertencia de peligro			Señales de prohibición 

Tabla 25. Ficha del puesto de trabajo ayudante de prenero (Parte 1).

	Código: CAT-PRE-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales	
Área:	Producción de fideo amarillo enroscado – pastificio. (Ver anexo 4).		
Puesto de trabajo:	Prenero		
Número de trabajadores:	1 por jornada		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
<p>Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sacar el fideo seco de los secaderos automáticos y vaciado en lonas – Armado de moldes – Puesta en marcha de la máquina prensa, operación y control del correcto funcionamiento de ésta. – Cargado de la masa y revisión de la consistencia de la misma – Cortado de los filamentos de fideo – Limpieza del área de trabajo 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Máquina prensa	Máquina encargada de realizar 1 mezcla de harina, agua y aditivos para formar la pasta de fideo, dar consistencia a la masa y formar los filamentos de pasta por medio de un molde.	Preventivo - mensual	5 horas

Tabla 25. Ficha del puesto de trabajo ayudante de preñero (Parte 2).

Cuchilla	Herramienta corto-punzante utilizada para cortar los filamentos de fideo que genera la máquina prensa.	Reemplazada de acuerdo a sus condiciones	5 horas
Bastidores	Bandejas donde son colocadas las roscas de fideo para su secado	Reemplazada de acuerdo a sus condiciones	5 horas
Carritos	Estructuras móviles donde reposan los bastidores cargados de roscas de fideo.	Preventivo - trimestral	5 horas
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
Motores eléctricos de la máquina prensa		5 horas	
Ruido generado por las máquinas que conforman los procesos productivos de los túneles 1 y 2.		5 horas	
Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.		15 minutos	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
FUENTES DE VIBRACIÓN			
Ningunas			
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo	Especificaciones		
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.		
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.		
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.		
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.		
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD			
Señales de obligación			
Señales de advertencia de peligro			Señales de prohibición 

Tabla 26. Ficha del puesto de trabajo de laminador (Parte 1).

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	Código: CAT-LAM-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales	
Área:	Producción de fideo blanco enroscado – pastificio. (Ver anexo 4).		
Puesto de trabajo:	Laminador		
Número de trabajadores	2 por jornada		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00 14H00 – 22H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.			
<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza del área de trabajo – Verificación correcto estado de las máquinas – Encendido y operación de la máquina laminadora y mezcladora – Vertido de la harina en la mezcladora – Verificación de la consistencia de la masa generada en la máquina mezcladora – Retiro de la masa y vertido en las bandejas de las laminadoras – Formación de una tela de masa mediante la máquina laminadora – Colocación del rollo de la tela de masa generada en la reginera. 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Amasadora pequeña	Máquina encargada de formar una pasta a partir de la mezcla de agua, harina y aditivos.	Preventivo - bimensual	6 horas por turno
Laminadora 1	Máquina a partir de la cual se forma una tela de masa mediante rodillos.	Preventivo - bimensual	6 horas por turno
Laminadora 2	Máquina a partir de la cual se forma una tela de masa mediante rodillos.	Preventivo - bimensual	6 horas por turno

Tabla 26. Ficha del puesto de trabajo de laminador (Parte 2).




Reginera PD 33	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar los filamentos de fideo.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Reginera PD 34	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar los filamentos de fideo.	Preventivo - mensual	6 horas por turno
Bastidores	Bandejas donde son colocadas las roscas de fideo para su secado	Repuestos de acuerdo a sus condiciones	6 horas por turno
Carritos	Estructuras móviles donde reposan los bastidores cargados de roscas de fideo.	Repuestos de acuerdo a sus condiciones	6 horas por turno
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
	Motor eléctrico y paletas de la máquina amasadora	6 horas	
	Motor eléctrico, rodamientos, bandas y rodillos de la laminadora 1	6 horas	
	Motor eléctrico, piñones, rodamientos, bandas y rodillos de la laminadora de piñones.	6 horas	
	Motores eléctricos de los secaderos estáticos	6 horas	
	Motor eléctrico, moldes y cuchillas de corte de la reginera PD 33	6 horas	
	Motor eléctrico, moldes y cuchillas de corte de la reginera PD 34	6 horas	
	Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.	15 minutos	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
FUENTES DE VIBRACIÓN			
Ningunas			
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo	Especificaciones		
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.		
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.		
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.		
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.		
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD			
Señales de obligación			
Señales de advertencia de peligro		Señales de prohibición	

Tabla 27. Ficha del puesto de trabajo Operador de reginera (Parte 1).

	Código: CAT-OPREG-01	Realizado por: Investigador	
	N.º de revisión: 01	Revisado por: Ing. Luis Morales	
	Fecha: 15-11-2021	Aprobado por: Ing. Luis Morales	
Área:	Producción de fideo blanco enroscado – pastificio. (Ver anexo 4).		
Puesto de trabajo:	Operador de reginera		
Número de trabajadores:	1 por jornada		
Género del trabajador:	Masculino		
Jornadas de trabajo:	06H00 – 14H00		
	14H00 – 22H00		
Posición de trabajo:	De pie		
Tipo de trabajo:	Móvil		
Localización:	Área cubierta y cerrada		
TAREAS			
Tareas con duración no especificada de tiempo y dependientes del proceso productivo diario.			
<ul style="list-style-type: none"> – Limpieza del área de trabajo – Verificación correcto estado de las máquinas – Colocación del rollo de la tela de masa generada en la reginera – Encendido y operación de la máquina troqueladora o reginera – Colocación de bastidores donde se depositan las roscas de fideo generadas en la troqueladora. – Colocación de los bastidores en coches – Colocación de los coches en los secaderos automáticos. 			
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS			
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento
Amasadora pequeña	Máquina encargada de formar una pasta a partir de la mezcla de agua, harina y aditivos.	Preventivo - bimensual	6 horas
Laminadora 1	Máquina a partir de la cual se forma una tela de masa mediante rodillos.	Preventivo - bimensual	6 horas
Laminadora 2	Máquina a partir de la cual se forma una tela de masa mediante rodillos.	Preventivo - bimensual	6 horas
Reginera PD 33	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar los filamentos de fideo.	Preventivo - mensual	6 horas

Tabla 27. Ficha del puesto de trabajo Operador de reginera (Parte 1).


Reginera PD 34	Máquina a través de la cual pasa la tela de masa para formar los filamentos de fideo.	Preventivo - mensual	6 horas
Bastidores	Bandejas donde son colocadas las roscas de fideo para su secado	Repuestos de acuerdo a sus condiciones	6 horas
Carritos	Estructuras móviles donde reposan los bastidores cargados de roscas de fideo.	Repuestos de acuerdo a sus condiciones	6 horas
FUENTES DE RUIDO			
Fuente	Descripción	Tiempo de exposición	
	Motor eléctrico y paletas de la máquina amasadora	6 horas	
	Motor eléctrico, rodamientos, bandas y rodillos de la laminadora 1	6 horas	
	Motor eléctrico, piñones, rodamientos, bandas y rodillos de la laminadora de piñones.	6 horas	
	Motores eléctricos de los secaderos estáticos	6 horas	
	Motor eléctrico, moldes y cuchillas de corte de la reginera PD 33	6 horas	
	Motor eléctrico, moldes y cuchillas de corte de la reginera PD 34	6 horas	
	Chorros de aire comprimido utilizado durante la limpieza del área de trabajo.	15 minutos	
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
FUENTES DE VIBRACIÓN			
Ningunas			
NIVELES DE VIBRACIÓN ANTERIORMENTE MEDIDOS			
Ningunos			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Equipo	Especificaciones		
Tapones auditivos	Tapones reutilizables 3M 1270, diseñados para ser insertados en el canal auditivo y ayudar a reducir la exposición a niveles dañinos de ruido y sonidos altos. Nivel de atenuación del ruido de 24 dB.		
Ropa de trabajo	Conjunto compuesto de pantalón jean, camiseta y protector de cabello.		
Calzado de trabajo	Zapatos cerrados, punta de acero.		
Mascarilla	Mascarilla 3M Ref. 8210, para trabajo de rectificado, pulido, barrido, embolsado, u otros trabajos en los cuales se produce polvo.		
SEÑALETICA DE SEGURIDAD			
Señales de obligación			
Señales de advertencia de peligro		Señales de prohibición	

Tabla 28. - Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo (Parte 1).


		Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo						
		Código: FGPT-01			Realizado por: Investigador			
		Número de revisión: 01			Revisado por: Ing. Luis Morales			
		Fecha: 30-11-2021			Aprobado por: Ing. José Freire			
Área	Puesto de trabajo	Número de trabajadores	Tareas	Patrón de trabajo	Maquinaria	Fuentes de ruido	Fuentes de vibración	Uso de equipos de protección personal
Molienda	Molinero principal	1 por jornada	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en marcha de las máquinas y control del proceso de molienda - Acondicionamiento del trigo y dosificación caudal de agua - Elaboración de etiquetas - Almacenamiento de producto terminado - Limpieza del área de trabajo 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Molino Santolin</p> <p>Molino Negretti</p> <p>Máquina cargadora</p> <p>Sistema de acondicionamiento</p> <p>Plansifter</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza</p>	<p>Vibración generada por la turbina y estructura de la cargadora durante su operación.</p>	<p>Mascarilla</p> <p>Equipo de protección auditivo</p> <p>Guantes</p> <p>Ropa de trabajo</p> <p>Calzado de trabajo</p>
Molienda	Ayudante de molienda	1 por jornada	<ul style="list-style-type: none"> - Ayuda y soporte al molinero principal - Control del proceso de molienda. - Enfundado de harina, afrecho pesado y cosido 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Molino Santolin</p> <p>Molino Negretti</p> <p>Máquina cargadora</p> <p>Sistema de acondicionamiento</p> <p>Plansifter</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza</p>	<p>Ningunas</p>	<p>Mascarilla</p> <p>Equipo de protección auditivo</p> <p>Guantes</p> <p>Ropa de trabajo</p> <p>Calzado de trabajo</p>

Tabla 28.- Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo (Parte 2).

Molienda de reprocesos	Molinero de reprocesos	1 por jornada	Puesta en marcha de las máquinas. - Reprocesar producto no conforme - Control del correcto funcionamiento de las máquinas	Trabajo de tipo móvil, de pie. Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.	Molino de piedra, vertical Molino de piedra, horizontal. Molino de martillos	Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación.	Ningunas	Mascarilla Equipo de protección auditivo Guantes Ropa y calzado de trabajo
Túneles 1 y 2 - Pastificio	Operador de túnel 1	1 por jornada	- Verificación del estado y puesta en marcha de las máquinas - Control del correcto funcionamiento de las máquinas y desarrollo del proceso de elaboración de fideo - Verificación del estado de la masa - Regulación del caudal de agua - Limpieza del área de trabajo	Trabajo de tipo móvil, de pie. Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.	Gramoladora Prensa de doble cabezal Laminadora Picadora Bandas de transporte Túnel de secado	Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza	Ningunas	Mascarilla Equipo de protección auditivo Ropa de trabajo Calzado de trabajo
Túneles 1 y 2 - Pastificio	Operador de túnel 2	1 por jornada	- Verificación del estado y puesta en marcha de las máquinas - Retiro de la masa generada en la máquina prensa - Colocación de la masa en la laminadora para la formación de la tela de masa. - Colocación de la tela de masa en las troqueladoras para la formación de las unidades de fideo. - Control del correcto funcionamiento de las máquinas y desarrollo del proceso - Limpieza del área de trabajo	Trabajo de tipo móvil, de pie. Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.	Prensa de doble cabezal Laminadora Picadora Bandas de transporte Túnel de secado	Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza	Ningunas	Mascarilla Equipo de protección auditivo Ropa de trabajo Calzado de trabajo

Tabla 28.- Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo (Parte 3).

Túneles 1 y 2 - Pastificio	Ayudante de operación de operación túnel 2	1 por jornada	<ul style="list-style-type: none"> – Apoyo a las tareas realizadas por el operador de túnel 2. – Colocación de la masa en la laminadora para la formación de la tela de masa – Colocación de la tela de masa en las troqueladoras para la formación de las unidades de fideo. – Limpieza del área de trabajo 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Prensa de doble cabezal</p> <p>Laminadora</p> <p>Picadora</p> <p>Bandas de transporte</p> <p>Túnel de secado</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza</p>	Ningunas	<p>Mascarilla</p> <p>Equipo de protección auditivo</p> <p>Ropa de trabajo</p> <p>Calzado de trabajo</p>
Elaboración fideo amarillo rosca - Pastificio	Presero	1 por jornada	<ul style="list-style-type: none"> – Sacar el fideo seco de los secaderos automáticos y vaciado en lonas – Armado de moldes – Puesta en marcha de la máquina prensa, operación y control del correcto funcionamiento de ésta. – Cargado de la masa y revisión de la consistencia de la misma – Cortado de los filamentos de fideo – Limpieza del área de trabajo 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Máquina prensa</p> <p>Cuchillas para corte de filamentos de pasta</p> <p>Bastidores</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de máquina prensa durante la operación de la misma.</p>	Ningunas	<p>Mascarilla</p> <p>Equipo de protección auditivo</p> <p>Ropa de trabajo</p> <p>Calzado de trabajo</p>
Elaboración fideo amarillo rosca - Pastificio	Ayudante de presero	2 por jornada	<ul style="list-style-type: none"> Sacar el fideo seco de los secaderos automáticos y vaciado en lonas – Armado de moldes – Puesta en marcha de la máquina prensa, operación y control del correcto funcionamiento de ésta. – Cargado de la masa y revisión de la consistencia de la misma – Cortado de los filamentos de fideo – Limpieza del área de trabajo 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Máquina prensa</p> <p>Cuchillas para corte de filamentos de pasta</p> <p>Bastidores</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de máquina prensa durante la operación de la misma.</p>	Ningunas	<p>Mascarilla</p> <p>Equipo de protección auditivo</p> <p>Ropa de trabajo</p> <p>Calzado de trabajo</p>

Tabla 28.- Ficha general de las condiciones de los puestos de trabajo (Parte 4).

<p>Elaboración fideo blanco rosca - Pastificio</p>	<p>Laminador</p>	<p>2 por jornada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Encendido y operación de la máquina laminadora y mezcladora - Vertido de la harina en la mezcladora - Verificación de la consistencia de la masa generada en la máquina mezcladora - Retiro de la masa y vertido en las bandejas de las laminadoras - Formación de una tela de masa mediante la máquina laminadora - Colocación del rollo de la tela de masa generada en la reginera. 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Máquina amasadora 2 máquinas regineras 2 máquinas laminadoras</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza</p>	<p>Ningunas</p>	<p>Mascarilla Equipo de protección auditivo Ropa de trabajo Calzado de trabajo</p>
<p>Elaboración fideo blanco rosca - Pastificio</p>	<p>Operador de reginera</p>	<p>1 por jornada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Operación de la máquina reginera - Colocación del rollo de la tela de masa generada en la reginera - Encendido y operación de la máquina troqueladora o reginera - Colocación de bastidores donde se depositan las roscas de fideo generadas en la troqueladora. - Colocación de los bastidores en coches - Colocación de los coches en los secaderos automáticos. - Limpieza del área de trabajo 	<p>Trabajo de tipo móvil, de pie.</p> <p>Desempeño de varias tareas cuya duración no es específica.</p>	<p>Máquina amasadora 2 máquinas regineras 2 máquinas laminadoras</p>	<p>Ruido producido por los componentes mecánicos de las máquinas durante su operación y uso de chorros de aire durante la limpieza</p>	<p>Ningunas</p>	<p>Mascarilla Equipo de protección auditivo Ropa de trabajo Calzado de trabajo</p>

Definición de grupos de exposición a ruido homogéneos y estrategia de medición

Del análisis realizado de los puestos de trabajo se puede determinar que es posible la formación de grupos de exposición a ruido homogéneos dado que son grupos de personas encargadas del correcto desarrollo de un proceso, encaminado a la elaboración de un determinado producto, cuya área de trabajo es la misma y además están expuestos a las mismas fuentes de generación de ruido durante la realización de sus tareas.

Para mayor facilidad se designan códigos a cada puesto de trabajo, se muestra en la tabla 29.

Tabla 29. Codificación de los puestos de trabajo,

Puesto	Código
Molinero principal	CAT-MOL-01
Ayudante de molienda	CAT-AMOD-01
Molinero de reprocesos	CAT-MREP-01
Operador de túnel 1	CAT-OPT1-01
Operador de túnel 2	CAT-OPT2-01
Ayudante de operación de túnel 2	CAT-AOPT2-01
Presero	CAT-PRE-01
Ayudante de presero	CAT-APRE-01
Laminador	CAT-LAM-01
Operador de reginera	CAT-OPREG-01

Grupos de exposición al ruido homogéneo

Tabla 30. Grupos de exposición al ruido homogéneo (Parte 1).

Nº	Nombre	Puestos de trabajo	Número de personas	Descripción	Estrategia de medición	Equipo
1	Molienda	CAT-MOL-01 CAT-AMOD-01	5 turno 6 - 2	Grupo de trabajadores encargados del control y correcto desempeño del proceso de molienda, cuya área de trabajo es la misma y están expuestos a las mismas fuentes de generación de ruido.	Medición de una jornada completa	Dosímetro

Tabla 30. Grupos de exposición al ruido homogéneo (Parte 2).

2	Túneles 1 y 2	CAT- OPT1-01 CAT- OPT2-01 CAT- AOPT2-01	3	Grupo de trabajadores que desempeñan sus actividades en una misma área de trabajo y por lo tanto se encuentran expuestos a las mismas fuentes de generación de ruido.	Medición de una jornada completa	Dosímetro
3	Fideo amarillo enroscado	CAT-PRE-01 CAT- APRE-01	3	Grupo de trabajadores encargados de llevar a cabo el proceso de elaboración de fideo amarillo enroscado, cuyas tareas se encuentran en la misma área y están expuestos a las mismas fuentes de generación de ruido.	Medición de una jornada completa	Dosímetro
4	Fideo blanco enroscado	CAT-LAM-01 CAT- OPREG-01	3	Grupo de trabajadores encargados de llevar a cabo el proceso de elaboración de fideo amarillo enroscado, cuyas tareas se encuentran en la misma área y están expuestos a las mismas fuentes de generación de ruido.	Medición de una jornada completa	Dosímetro

Medición individual de un puesto de trabajo

Tabla 31. Medición individual de un puesto de trabajo.

N°	Denominación	Puestos de trabajo	Número de personas	Descripción	Estrategia de medición	Equipo
1	Molienda de reprocesos	CAT- MREP-01	1	Trabajador encargado de reprocesar la materia no conforme, mediante las máquinas de su área de trabajo y sometido a fuentes de ruido generadas por la operación de aquellas máquinas.	Medición en base a la función	Dosímetro

Tabla 32. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda.


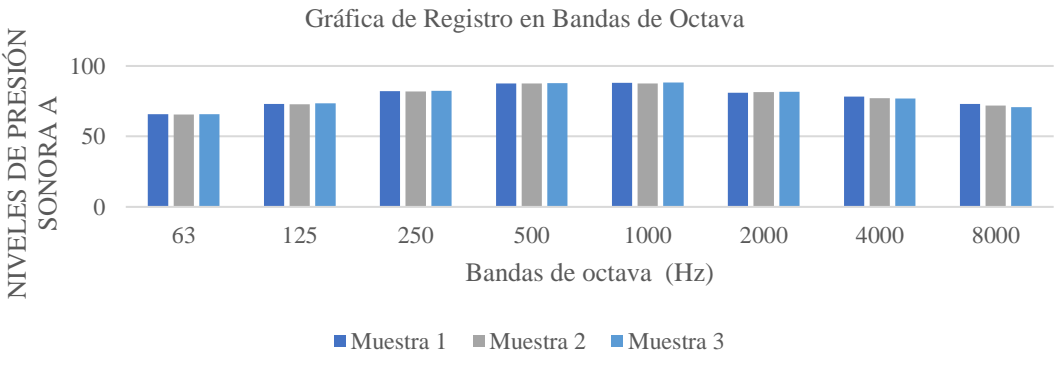
Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda													
		Código: REGM01				Realizado por: Investigador							
		Número de revisión: 01				Revisado por: Ing. Luis Morales							
		Fecha: 05-12-2021				Aprobado por: Ing. José Freire							
Instrumento: Dosímetro		Marca: Sonus				Modelo: 2 Plus con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.							
Área: Molienda		Grupo de exposición homogénea: Número 1											
Condiciones ambientales: Temperatura ambiente de 18°C													
Valores medidos													
Fecha:	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
01-12-2021	08H40 – 13H40	1	93,80	96,93	764,59	65,85	72,97	82,13	87,53	88,07	81,08	78,34	73,15
02-12-2021	08H43 – 13H43	2	93,62	97,17	732,19	65,48	72,76	81,99	87,6	87,66	81,38	77,15	71,9
03-12-2021	08H05 – 13H05	3	93,97	96,88	793,65	65,74	73,47	82,4	87,81	88,21	81,65	76,89	70,77
Gráfica de registro en bandas de octava													
<p style="text-align: center;">Gráfica de Registro en Bandas de Octava</p>  <p style="text-align: center;">NIVELES DE PRESIÓN SONORA A</p> <p style="text-align: center;">Bandas de octava (Hz)</p> <p style="text-align: center;">■ Muestra 1 ■ Muestra 2 ■ Muestra 3</p>													

Tabla 33. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de túneles 1 y 2.


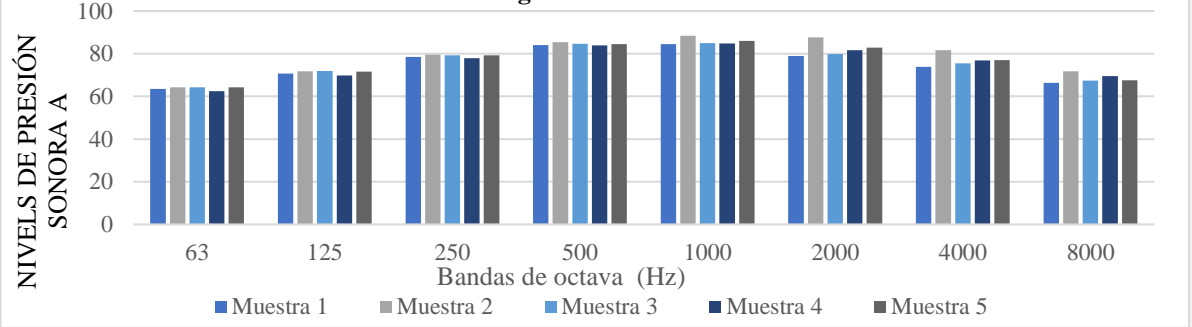

Ficha de registro de mediciones de ruido del área de túneles 1 y 2													
		Código: REGM02			Realizado por: Investigador								
		Número de revisión: 01			Revisado por: Ing. Luis Morales								
		Fecha: 15-12-2021			Aprobado por: Ing. José Freire								
Instrumento: Dosímetro		Marca: Sonus			Modelo: 2 Plus con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.								
Área: Túneles 1 y 2		Grupo de exposición homogénea: Número 1											
Condiciones ambientales: Temperatura ambiente de 17°C													
Valores medidos													
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
06-12-2021	08H21 – 13H21	1	91,06	102,87	405,57	63,55	70,66	78,54	83,99	84,49	78,93	73,87	66,32
07-12-2021	08H15 – 13H15	2	94,81	108,21	964,11	64,26	71,68	79,59	85,32	88,41	87,59	81,67	71,69
08-12-2021	08H23 – 13H23	3	91,48	99,15	446,72	64,29	71,92	79,2	84,69	84,96	79,9	75,42	67,45
13-12-2021	08H13 – 13H13	4	91,07	100,80	406,27	62,4	69,85	77,94	83,85	84,83	81,67	76,88	69,46
14-12-2021	08H18 – 13H18	5	92,06	98,59	511,20	64,3	71,54	79,31	84,49	85,94	82,81	76,99	67,55
Gráfica de Registro en Bandas de Octava													
													


Tabla 34. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo amarillo.

		Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo amarillo enroscado											
		Código: REGM03				Realizado por: Investigador							
		Número de revisión: 01				Revisado por: Ing. Luis Morales							
		Fecha: 08-01-2022				Aprobado por: Ing. José Freire							
Instrumento: Dosímetro			Marca: Sonus			Modelo: 2 Plus con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.							
Área: Fideo amarillo enroscado			Grupo de exposición homogénea: Número 3										
Condiciones ambientales: Temperatura ambiente de 19°C													
Valores medidos													
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
21-12-2021	08H18 – 13H17	1	92,89	102,37	619,01	60,38	69,29	78,53	85,12	86,29	82,73	76,03	64,96
22-12-2021	08H16 – 13H17	2	88,95	95,76	249,36	59,51	65,28	74,23	81,72	83,84	76,50	70,93	62,05
29-12-2021	08H28 – 13H28	3	92,11	101,74	517,30	58,92	65,78	75,86	85,11	85,32	80,34	77,78	72,65
06-01-2022	08H22 – 13H22	4	91,96	97,97	499,07	61,52	67,68	77,38	85,38	86,56	80,50	76,40	67,46
07-01-2022	08H04 – 13H04	5	91,45	97,31	443,38	61,02	67,65	76,91	84,60	86,09	80,21	76,91	71,63

Gráfica de Registro en Bandas de Octava

The chart displays noise levels across five samples for each octave band. The highest noise levels are observed in the 500 Hz and 1000 Hz bands, with Muestra 1 and Muestra 3 showing the highest values in these bands. The noise levels generally decrease as the frequency increases, particularly above 2000 Hz.


Tabla 35. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo blanco enroscado.

		Ficha de registro de mediciones de ruido del área de fideo blanco enroscado											
		Código: REGM04				Realizado por: Investigador							
		Número de revisión: 01				Revisado por: Ing. Luis Morales							
		Fecha: 08-01-2022				Aprobado por: Ing. José Freire							
Instrumento: Dosímetro			Marca: Sonus			Modelo: 2 Plus con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.							
Área: Fideo blanco enroscado			Grupo de exposición homogénea: Número 4										
Condiciones ambientales: Temperatura ambiente de 17°C													
Valores medidos													
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
23-12-2021	08H31 – 13H31	1	86,91	99,65	155,50	56,95	65,37	72,01	79,74	78,92	73,88	68,71	63,61
27-12-2021	08H19 – 13H19	2	81,82	90,31	48,01	55,58	65,08	71,96	73,42	74,38	70,43	65,45	57,15
28-12-2021	08H12 – 13H12	3	82,17	88,96	52,05	56,11	65,25	71,16	73,71	74,89	72,29	66,06	57,25
03-01-2022	08H01 – 13H01	4	86,40	96,34	138,13	55,40	63,88	71,13	79,65	78,75	71,39	63,64	54,85
04-01-2022	08H09 – 13H09	5	87,19	95,11	166,02	57,66	66,16	72,80	80,53	79,25	72,40	65,05	55,83

Gráfica de Registro en Bandas de Octava

The chart displays noise levels for five samples across eight octave bands. The y-axis represents the sound pressure level in dBA, ranging from 0 to 100. The x-axis shows the octave bands in Hz: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, and 8000. For each band, five bars represent the five samples. The highest noise levels are observed in the 500 Hz band, with Muestra 4 reaching approximately 80 dBA. The lowest noise levels are in the 8000 Hz band, with Muestra 4 being the lowest at around 55 dBA.


Tabla 36. Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda de reprocesos.

		Ficha de registro de mediciones de ruido del área de molienda de reprocesos											
		Código: REGM05				Realizado por: Investigador							
		Número de revisión: 01				Revisado por: Ing. Luis Morales							
		Fecha: 26-01-2022				Aprobado por: Ing. José Freire							
Instrumento: Dosímetro			Marca: Sonus			Modelo: 2 Plus con filtro de 1/1 y 1/3 de octavas, programado para 1/1 de octava.							
Área: Molienda de reprocesos			Medición a un solo trabajador										
Condiciones ambientales: Temperatura ambiente de 17°C													
Valores medidos													
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
15-12-2021	09H31 – 10H31	1	87,23	93,19	167,57	56,40	63,88	71,44	76,48	80,17	79,47	79,92	68,05
16-12-2021	10H19 – 11H19	2	81,34	89,30	42,99	56,34	63,38	69,06	74,73	74,30	69,10	68,33	64,30
25-01-2022	10H27 – 11H27	3	84,63	88,06	91,68	60,64	71,43	75,61	77,21	77,25	71,09	68,27	61,93
25-01-2022	11H27 – 12H27	4	92,27	106,51	536,24	65,14	73,74	78,25	80,55	83,10	81,20	83,09	83,70
25-01-2022	12H27 – 13H27	5	91,41	107,33	440,00	67,51	73,15	79,22	82,11	82,34	78,11	80,98	78,66

Gráfica de Registro en Bandas de Octava

Legend: ■ Muestra 1 ■ Muestra 2 ■ Muestra 3 ■ Muestra 4 ■ Muestra 5

Tabla 37. Ficha de evaluación de resultados sobre exposición al ruido.

		Resultados sobre exposición a ruido e incertidumbre en las mediciones														
		Código: RFER01							Realizado por: Investigador							
		Número de revisión: 01							Revisado por: Ing. Luis Morales							
		Fecha: 10-02-2022							Aprobado por: Ing. José Freire							
GEH o Puesto de trabajo	Tiempo de muestreo	Valores medidos							Incertidumbre							Comparación con dosis permitida Decreto 2393
		L _{Aeq,T1} (dBA)	L _{Aeq,T2} (dBA)	L _{Aeq,T3} (dBA)	L _{Aeq,T4} (dBA)	L _{Aeq,T5} (dBA)	L _{Aeq,te} (dBA)	L _{Aeq,d} (dBA)	u ₁ (dB)	c ₂ (dB)	c ₃ (dB)	u ₂ (dB)	u ₃ (dB)	u(L _{A,eq,d}) (dB)	U (dB)	
Molienda	5 horas	93,80	93,62	93,97	-	-	93,79	91,75	0,1752	1	1	1,5	1	1,81	2,98	Intolerable
Túneles 1 y 2	5 horas	91,06	94,81	91,48	91,07	92,06	92,35	90,30	1,57	1	1	1,5	1	2,20	3,62	Intolerable
Fideo Amarillo Enroscado	5 horas	92,89	88,95	92,11	91,96	91,45	91,66	89,62	1,5	1	1	1,5	1	2,16	3,56	Intolerable
Fideo Blanco Enroscado	5 horas	86,91	81,82	82,17	86,40	87,19	85,48	83,44	2,67	1	1	1,5	1	3,25	5,34	Tolerable
Molienda de Reprocesos	1 hora	87,23	81,34	84,63	92,27	91,41	89,06	87,02	4,59	1	1	1,5	1	7,41	12,19	Intolerable

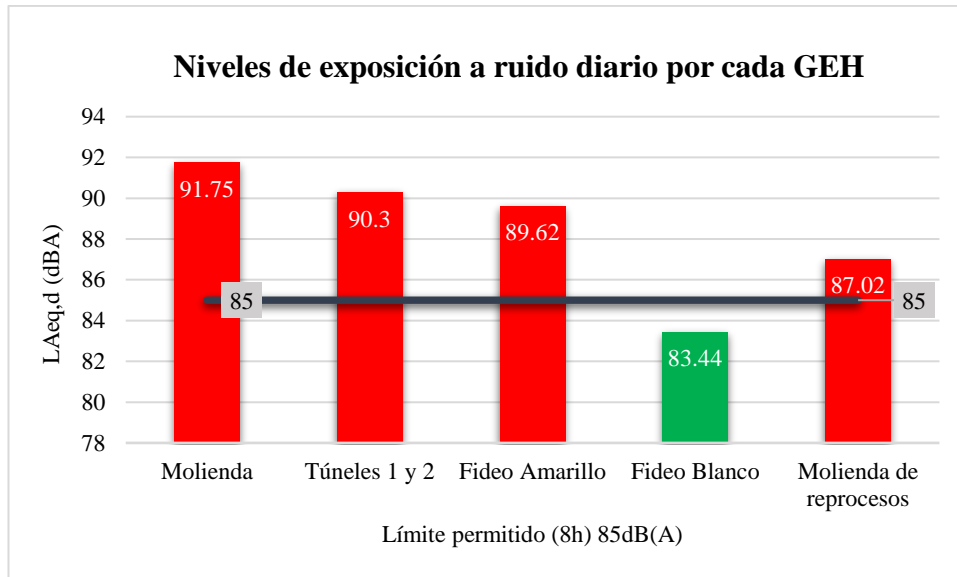


Figura 21. Niveles de exposición a ruido diario por cada GHE.

Análisis

Todos los puestos de trabajo que conforman los grupos de exposición homogénea de las áreas de molienda y pastificio de la empresa Industrias Catedral S.A. desempeñan varias tareas encaminadas a la elaboración de harinas y pastas, el patrón de trabajo es de pie, con un tipo de trabajo móvil y cuya duración es dependiente del proceso productivo diario, es decir con duración no especificada de tiempo.

Los niveles de exposición al ruido equivalente diario ponderado A en los puestos de trabajo medidos exceden los límites establecidos a excepción de 1 puesto, como se puede apreciar en la figura anterior. Estos valores son: 91,757 $dB(A)$ con una incertidumbre expandida de 2,98 en el área de molienda, 90,308 $dB(A)$ con una incertidumbre expandida de 3,62 en el área de túneles 1 y 2, 89,62 $dB(A)$ con una incertidumbre expandida de 3,56 en el área de elaboración de fideo amarillo enroscado, 83,44 $dB(A)$ con una incertidumbre expandida de 5,43 en el área de elaboración de fideo blanco enroscado, y 87,02 $dB(A)$ con una incertidumbre expandida de 12,19 en el área de molienda de reprocesos.

Se determina que el ruido al que están expuestos los trabajadores es de tipo aleatorio puesto que la diferencia entre los valores máximos y mínimos registrados es superior a 5 dB, variando L_{pA} aleatoriamente a lo largo del tiempo.

Discusión

Industrias Catedral S.A es una empresa que cuenta con diferentes áreas de trabajo, donde el ruido generado por la maquinaria propia del proceso productivo excede el nivel de ruido permitido, el mismo es producido por la cantidad de máquinas que se encuentran en operación, pudiendo presentarse también ruidos extraños debido al desgaste de las diferentes partes de la maquinaria como lo manifiesta [48]. El área de molienda es donde existe mayor nivel de ruido, para lo cual se recomienda continuar y mejorar la gestión del mantenimiento de las máquinas cambio de piezas desgastadas, además de mantener los rodamientos y los engranajes de los molinos lubricados y calibrados conforme lo menciona [49]. La exposición prolongada a ruidos intensos provoca pérdida auditiva, ocasionando que el trabajador reduzca el nivel de producción, eficiencia, precisión y seguridad según [50], contrastando que la pérdida auditiva no es el único problema ya que los efectos fisiológicos e incluso psicológicos, también afectan a los trabajadores como lo afirma [51].

Tabla 38. Ficha de registro de medición de vibraciones del área de molienda.



Ficha de registro de medición de vibraciones del área de molienda					
	Código: REMEDV		Realizado por: Investigador		
	Número de revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
	Fecha: 25-01-2022		Aprobado por: Ing. José Freire		
	Instrumentos: Acelerómetro AC033 y Medidor de vibración VC431			Marca: Cesva	Serie: 0906286 - T240002
Área: Molienda			Puesto de trabajo: Molinero principal		
Condiciones ambientales: temperatura de 25,6 °C, 59,6% de humedad.					
Valores medidos					
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	a_{wx}	a_{wy}	a_{wz}
20-01-2022	13H18 – 13H20	1	0,3622	0,2415	0,2833
20-01-2022	13H21 – 13H23	2	0,1636	0,1737	0,4126
20-01-2022	13H27 – 13H29	3	0,0604	0,1225	0,5369

Tabla 39. Resultado sobre exposición a vibraciones e incertidumbre en las mediciones

Resultado sobre exposición a vibraciones e incertidumbre en las mediciones					
	Código: REVIBR		Realizado por: Investigador		
	Número de revisión: 01		Revisado por: Ing. Luis Morales		
	Fecha: 25-02-2022		Aprobado por: Ing. José Freire		
	Área: Molienda		Puesto de trabajo: Molinero principal		
Valores medidos (m/s^2)					
Exposición diaria de vibraciones A(8)	Exposición diaria de vibraciones proyectada A(8)p	Incertidumbre U ±	A(8) + incertidumbre (con signo positivo) A(8)(1)	Límite m/s2	Cumplimiento con la normativa
0.037	0.567	0.050	0.087	1.15	Cumple

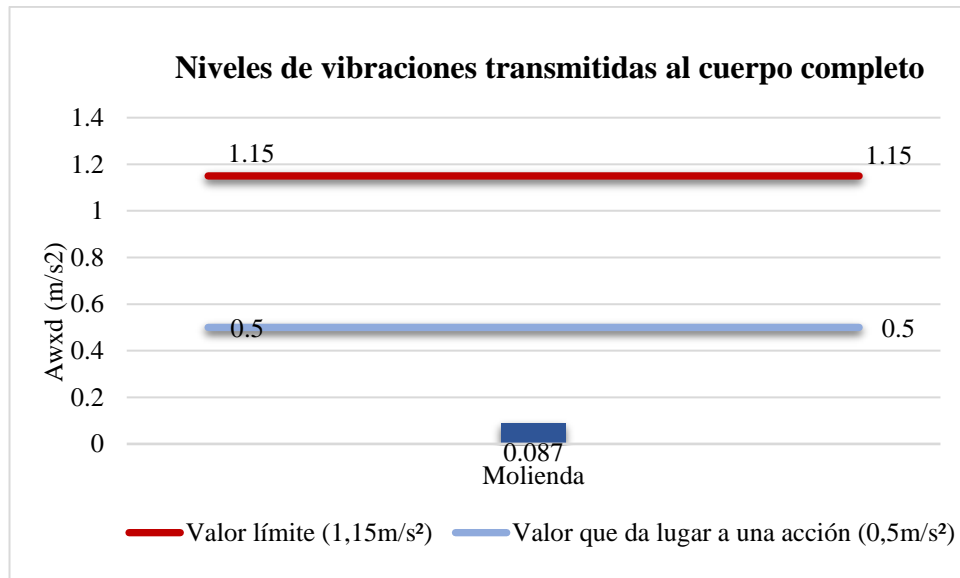


Figura 22. Niveles de vibraciones transmitidas al cuerpo completo.

Análisis

En el área de trabajo evaluada solo existe un puesto de trabajo que está expuesto a vibraciones, dicho factor de riesgo es producido por la operación de la máquina cargadora encargada de enviar el trigo tostado hacia las cámaras de acondicionamiento antes de ser enviado a molienda.

La exposición diaria a vibraciones es de $0,037m/s^2$, con una incertidumbre de 0,050, encontrándose por debajo de $0,5m/s^2$, valor a partir del cual se deben tomar acciones para reducir la exposición del trabajador a este factor de riesgo; y de igual manera siendo inferior al límite permisible de 1.15 m/s².

Discusión

La exposición a vibraciones, incluso por debajo de los límites permitidos, originan que los trabajadores sienten malestar e incomodidad, para lo cual se debe considerar la frecuencia de 0,5 Hz a 80 Hz para el bienestar, salud y percepción y de 0,1 Hz a 0,5 para el mal del movimiento que son vómitos, nauseas o enfermedades provocadas por un movimiento real o percibido del cuerpo o su entorno [51] [43] [41].

Propuestas de control para atenuar los altos niveles de ruido

Control en la fuente

De los resultados obtenidos de las mediciones se puede evidenciar que los niveles de exposición de ruido en las áreas de molienda, túneles 1 y 2, elaboración de fideo amarillo enroscado, elaboración de fideo blancos enroscado y molienda de reprocesos sobrepasan el límite permitido de 85 dB(A) establecidos en la normativa INEN ISO 9612.

Dadas las características de las áreas de trabajo, las dimensiones y conformación de las máquinas no es posible llevar a cabo acciones tales como aislar la maquinaria o encapsular motores, siendo el mantenimiento preventivo una de las prácticas que permite garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas y equipos; evitando la generación de ruidos excesivos derivados de un mal funcionamiento de los mismos.

Por tanto, se desarrolla un programa de mantenimiento para las máquinas de cada una de las áreas de trabajo como se indica en las siguientes tablas y cuyo desarrollo se hará en base a las órdenes de trabajo correspondientes al anexo 9.

Gestión del mantenimiento para las máquinas del área de molienda

Tabla 40. Gestión del mantenimiento molino santolin.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Molienda	Máquina: Molino Santolin	Componente: Bancos de trituración	
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Mensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none">1. Des energizar la máquina.2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable.3. Revisar las compuertas y mangas.4. Revisar las cadenas.5. Cambiar los alabes si es necesario.6. Revisar la rejilla de vaivén de las mangas.7. Revisar el sistema neumático8. Limpiar el display de mando.9. Realizar pruebas de funcionamiento.10. Utilizar de equipos de protección personal.			

Tabla 40.- Gestión del mantenimiento molino santolin (Parte 2).

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																														
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar las terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Inspeccionar de presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de poleas y que las bandas estén bien tenzadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reajustar los pernos de sujeción. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Inspeccionar el estado de los rodillos. ✓ Calibrar todos los bancos. ✓ Revisar el estado de piñones y presencia de ruidos extraños por falta de lubricación. ✓ Verificar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Revisar el estado de los pernos de anclaje. ✓ Revisar las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. 																													
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																														
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie y la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades, características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>																														
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																														
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo																										
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación del lubricante.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.																										
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Engranajes de bancos de molienda	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.																										
Severas R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable																										
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación.																										
CRONOGRAMA																														
Actividad	Meses																													
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio									
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Inspeccionar el estado de los bancos de trituración.																														
	Meses																													
	Julio					Agosto					Septiembre					Octubre					Noviembre					Diciembre				
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		

Tabla 41. Gestión del mantenimiento del sistema de acondicionamiento del molino santolin.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Molienda		Máquina: Molino Santolin	Componente: Sistema de acondicionamiento.
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Trimestral	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar y lubricación de chumaceras, cambiar si es necesario. 3. Revisar los bujes de chumaceras intermedias cambiarlos si es necesario (lubricar únicamente con grasa tipo alimenticio). 4. Reajustar de paletas cambiarlas si es necesario. 5. Revisar de cadenas y candados. 6. Realizar pruebas de funcionamiento. 			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar del estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar de terminales de conexión. ✓ Medir de temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de poleas y bandas. ✓ Revisar las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Reajustar los pernos de sujeción. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Inspeccionar el estado de la malla. ✓ Verificar la presencia de fisuras y roturas en puntos de ajuste. ✓ Reajustar los pernos de anclaje y puntos de presión. ✓ Inspección del estado de la pulidora, posibles fisuras y roturas en puntos de ajuste. ✓ Verificar el estado de la estructura y carcasa. ✓ Verificar posibles fugas de harina en las uniones de la estructura. ✓ Reajustar los pernos de anclaje. ✓ Inspeccionar posibles filtraciones de agua. ✓ Revisar el estado del aceite de lubricación. ✓ Cambiar el aceite de ser necesario. ✓ Revisar conexiones, terminales, corriente nominal. ✓ Inspeccionar que no exista elevada temperatura. ✓ Revisar el correcto funcionamiento de la bomba de agua. ✓ Lubricar los acoples ✓ Lubricar las cadenas de transporte del producto. ✓ Reajustar las tarapelas ✓ Revisar desgaste de cadena y piñones. ✓ Inspeccionar estado de las aspas. ✓ Inspeccionar el estado de las tuberías. ✓ Lubricar puntos de engrase. 			

Tabla 41. Gestión del mantenimiento del sistema de acondicionamiento del molino santolin (Parte 2).

SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																													
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																													
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																													
Lubricante					Producto				Uso/Área				Aplicación				Riesgo												
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).					Aceite grado alimenticio en aerosol.				Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación del lubricante.				Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes, ejes remordidos.				Extremadamente inflamable.												
CRONOGRAMA																													
		Meses																											
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Actividad		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspeccionar el estado del sistema de acondicionamiento		■																■											
		Meses																											
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		■																■											

Tabla 42. Gestión del mantenimiento de la cargadora, exclusas y tramoyas del molino santolin.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Molienda		Máquina: Molino Santolin	Componente: Cargadora, exclusiva y tramoyas
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Bimensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. 3. Revisar el estado de compuertas y mangas. 4. Revisar las cadenas, cambiar o arreglar alabes si es necesario. 5. Revisar la rejilla de vaivén de las mangas. 6. Revisar el sistema neumático 7. Limpiar el display de mando. 8. Realizar pruebas de funcionamiento. 			

Tabla 42.- Gestión del mantenimiento de la cargadora, exclusas y tramoyas del molino santolin.
(Parte 2).

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Lubricar las cadenas de transporte de producto. ✓ Reajustar las tarapelas, revisar que no se encuentren con fisuras. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar desgaste de cadena y piñones, revisar que no se encuentren remordidos. ✓ Revisar estado de las tuberías. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Revisar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Revisar el estado de los pernos de anclaje. ✓ Inspeccionar posibles filtraciones de agua. ✓ Revisar el estado de poleas y bandas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción. 																											
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo																								
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación del lubricante.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.																								
Severus R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable																								
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación.																								
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspeccionar el estado de cargadora, exclusas y tramoyas.																												
	Meses																											
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 43. Gestión del mantenimiento de los bancos de trituración del molino negretti.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO																							
Área: Molienda				Máquina: Molino Negreti				Componente: Bancos de trituración																	
Tipo de mantenimiento: Preventivo						Frecuencia: Mensual																			
Responsable:						Encargado:																			
PROCEDIMIENTO																									
1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. 3. Revisar las compuertas y mangas. 4. Revisar el estado de las cadenas, cambiar o arreglar alabes si es necesario.						5. Revisar la rejilla de vaivén de las mangas. 6. Revisar el sistema neumático 7. Limpiar el display de mando. 8. Realizar pruebas de funcionamiento.																			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																									
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Verificar rodamientos en mal estado. 						<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de poleas y que las bandas estén bien tenzadas. ✓ Reajustar de pernos de sujeción. ✓ Verificar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Revisar los pernos de anclaje. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños en piñones por falta de lubricación, ✓ Medir la temperatura existente en el motor. 																			
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																									
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas																									
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																									
Lubricante		Producto		Uso/Área				Aplicación				Riesgo													
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).		Aceite grado alimenticio en aerosol.		Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos.				Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.				Extremadamente inflamable.													
Severas R&O 460		Aceite para equipo sintético y de soporte.		Aceite lubricante				Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.				Inflamable													
CRONOGRAMA																									
Meses																									
		Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio													
Actividad		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas											
Inspeccionar el estado de los bancos de trituración.		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Meses																									
		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre													
Actividad		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas		Semanas											
Inspeccionar el estado de los bancos de trituración.		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 44. Gestión del mantenimiento del elevador de cangilones y plansifter del molino Negretti.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO		
Área: Molienda		Máquina: Molino Negreti		Componente: Elevador de cangilones y Plansifter.
Tipo de mantenimiento: Preventivo			Frecuencia: Mensual	
Responsable:			Encargado:	
PROCEDIMIENTO				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. 3. Revisar el estado de compuertas y mangas. 4. Revisar las cadenas, cambiar o arreglar alabes si es necesario. 5. Revisar la rejilla de vaivén de las mangas. 6. Revisar el sistema neumático 7. Limpiar el display de mando. 8. Realizar pruebas de funcionamiento. 				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar el desgaste de cangilones y presencia de fisuras en ellos. ✓ Inspeccionar las posibles filtraciones de agua. ✓ Revisar las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Inspeccionar el estado de la estructura del plansifter. ✓ Revisar el estado de las poleas y piñones. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente los motores. ✓ Inspeccionar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de poleas y que las bandas estén bien tenzadas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción. ✓ Verificar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Lubricar los puntos de engrase. 				
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS				
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>				
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador queNegreita la rápida aplicación del lubricante.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.
Severas R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación.

Tabla 44. Gestión del mantenimiento del elevador de cangilones y plansifter del molino Negretti (Parte 2).

CRONOGRAMA																													
Actividad	Meses																												
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio								
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas								
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Inspeccionar el estado del elevador de cangilones y plansifter.																													
	Meses																												
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre								
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas								
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Gestión del mantenimiento para las máquinas del área de túneles 1 y 2

Tabla 45. Gestión del mantenimiento máquina picadora.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: Picadora	Componentes: máquina en general
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Mensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> Desenergizar la máquina. Revisar el estado de los rodillos. Revisión el estado de los bujes. Revisar el estado de los rodillos de avance de la tela. Revisar el estado de los rodamientos. Desmontar las tapas laterales. Cambiar los retenedores. Armar el sistema de caja reductora y rellenar con aceite hasta la medida indicada. Realizar las pruebas de funcionamiento. 			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar el desgaste de los moldes. ✓ Verificar el funcionamiento de los resortes. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador, tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar las terminales de conexión. 			

Tabla 45. Gestión del mantenimiento máquina picadora (Parte 2).

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Verificar presencia de fugas de aceite, comprobar el nivel del mismo. ✓ Verificar la temperatura del aceite. ✓ Verificar el funcionamiento de la bomba de lubricación. ✓ Revisar el estado de poleas y bandas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños en los piñones. ✓ Inspeccionar el nivel de aceite, estado de engranajes y piñones. ✓ Lubricar las partes móviles de la máquina. 																													
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																													
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																													
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																													
Lubricante		Producto				Uso/Área				Aplicación				Riesgo															
Purity FG Chain Fluid Light/Heavy		Aceite grado alimenticio, mezcla de aceite base severamente hidro tratado e hidro-desintegrado.				Lubricante para contacto con alimentos formulados para ser usados en diversas aplicaciones dentro de la industria.				Lubricación de cadenas excéntricas de picadoras				Ligeramente irritante para los ojos, la piel. Una exposición repetida de la piel puede causar destrucción de esta o bien una dermatitis.															
GEAR GUARD		Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.				Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.				Picadoras				Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.															
Purity FG EP Gear Fluid 220		Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1				Fluido para engranajes de presión extrema con contacto de alimentos.				Picadoras				El proveedor no considera no considera este producto como un residuo peligroso, en virtud de la directiva de la UE 91/689/CE.															
CRONOGRAMA																													
Actividad		Meses																											
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Inspeccionar el estado de la máquina picadora.		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		Meses																											
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 46. Mantenimiento máquina gramoladora.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO																										
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: Gramoladora	Componentes: máquina en general																									
Tipo de mantenimiento: Preventivo			Frecuencia: Mensual																									
Responsable:			Encargado:																									
PROCEDIMIENTO																												
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los rodillos. 3. Revisión el estado de los bujes. 4. Revisar el estado de los rodillos de avance de la tela de masa. 5. Revisar el estado de los rodamientos. 6. Cambiar los retenedores. 7. Revisar el estado del aceite lubricante. 8. Realizar las pruebas de funcionamiento. 																												
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado del aceite. ✓ Verificar que no exista presencia de limallas. ✓ Reajustar los pernos de toda la máquina. ✓ Verificar si existe desgaste en los rodillos. 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar cambio de aceite. ✓ Verificar que no existan atascos. ✓ Revisar la presencia de ruidos extraños por rodamientos en mal estado. 																									
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo																								
Purity FG Chain Fluid Light/Heavy	Aceite grado alimenticio, mezcla de aceite base severamente hidro tratado e hidro-desintegrado.	Lubricante para contacto con alimentos formulados para ser usados en diversas aplicaciones dentro de la industria del procesamiento de alimentos.	Lubricación de cadenas de gramoladoras	Ligeramente irritante para los ojos, la piel. Una exposición repetida de la piel puede causar destrucción de esta o bien una dermatitis.																								
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Gramoladoras	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.																								
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspeccionar el estado de la gramoladora.	■				■				■				■				■				■							
	Meses																											
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	■				■				■				■				■				■							

Tabla 47. Gestión del mantenimiento de las bandas de transporte.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO		
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: Bandas de transporte	Componente: Máquina en general.	
Tipo de mantenimiento: Preventivo			Frecuencia: Mensual	
Responsable:			Encargado:	
PROCEDIMIENTO				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenergizar el motor de la banda transportadora. 2. Desmontar las tapas de protección. 3. Revisar el estado de los cangilones. 4. Revisar el estado de las guías laterales. 5. Verificar el estado de los cepillos. 6. Revisar las chumaceras que sostienen los rodillos. 7. Pintar el cuerpo metálico de la banda. 8. Revisar el estado de los cuellos metálicos de descargue de fideos, reemplazarlos si es necesario. 9. Revisar el estado de las bandas, poleas y rodamientos. 10. Armar la banda transportadora. 11. Realizar pruebas de funcionamiento. 				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Revisar el estado de las micas. ✓ Reajustar los pernos pernos de anclaje. ✓ Colocar remaches. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la base de la estructura. ✓ Alinear las bandas de transporte. ✓ Inspeccionar el estado de las bandas y poleas del motor eléctrico. ✓ Revisar el motor eléctrico. ✓ Verificar el estado de los cepillos. 		
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS				
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.				
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado multiuso, con contacto con alimentos, contenido en envase de aerosol. Práctico rociador que facilita la aplicación del lubricante.	Cadenas de transmisión, pines de moldes, ejes remordidos.	Extremadamente inflamable
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Cadenas de transporte	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.
Purity FG EP Gear Fluid 220	Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1	Fluido para engranajes de presión extrema con contacto de alimentos.	Bandas	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.

Tabla 47. Gestión del mantenimiento de las bandas de transporte (Parte 2).

CRONOGRAMA																															
Actividad		Meses																													
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio									
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas									
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
Inspeccionar el estado de las bandas de transporte.		■				■				■				■				■				■				■					
		Meses																													
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre									
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas									
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
				■				■				■				■				■				■				■			
				■				■				■				■				■				■				■			

Tabla 48. Gestión del mantenimiento prensa de doble cabezal (Parte 1).


		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: Prensa de doble cabezal.	Componente: Máquina en general.
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Bimensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenergizar la máquina. 2. Limpiar todas las cadenas de la prensa. 3. Revisar el desgaste de la cadena y seguros, cambiarlos si es necesario. 4. Lubricar las cadenas. 5. Realizar pruebas de funcionamiento. 			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Observar que no existan atascamientos. ✓ Revisar que no exista desgaste interno de partes móviles de la catalina. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de poleas y bandas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción y anclaje. ✓ Lubricar los puntos de engrase. 			
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS			
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>			

Tabla 49. Gestión del mantenimiento prensa de doble cabezal (Parte 2).

LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado multiuso, con contacto con alimentos, contenido en envase de aerosol. Práctico rociador que facilita la aplicación del lubricante.	Cadenas de transmisión, pines de moldes, ejes remordidos.	Extremadamente inflamable
Purity FG EP Gear Fluid 320	Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1.	Fluido para engranajes de presión externa con contacto de alimentos.	Prensa Amasadora	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.

CRONOGRAMA

Actividad	Meses																																									
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio																					
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas																					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4														
Inspeccionar el estado de la máquina prensa de doble cabezal.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	Meses																																									
	Julio							Agosto							Septiembre							Octubre							Noviembre							Diciembre						
	Semanas							Semanas							Semanas							Semanas							Semanas							Semanas						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Tabla 50. Gestión del mantenimiento de la máquina laminadora (Parte 1).



		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: laminadora	Componente: Máquina en general.
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Bimensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenergizar la máquina. 2. Revisar el estado de los retenedores y piñonera. 3. Revisar el estado de los rodillos y bujes. 4. Revisar el estado de los rodamientos. 5. Revisar el sistema de ajuste de los rodillos. 6. Lubricar las chumaceras. 7. Revisar el estado de los revestimientos de acero inoxidable de las bandejas. 8. Realizar pruebas de funcionamiento. 			

Tabla 50. Gestión del mantenimiento de la máquina laminadora (Parte 2).

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la estructura general de la máquina (pernos, guardas de protección). ✓ Verificar el correcto funcionamiento de los paros de emergencia. ✓ Revisar el estado de rodillos y ejes. ✓ Limpiar completamente la máquina. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de las polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar completamente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Alinear las poleas y ajustar los pernos de sujeción. ✓ Revisar el estado de las poleas y bandas. ✓ Reajuste de pernos de sujeción. ✓ Ajustar los pernos de anclaje. ✓ Lubricar los puntos de engrase. 																												
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante					Producto					Uso/Área					Aplicación					Riesgo								
Purity FG EP Gear Fluid 220					Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1.					Fluido para engranajes de presión externa con contacto de alimentos.					Laminadoras					Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.								
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inspeccionar el estado de la máquina laminadora	Meses																											
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 51. Gestión del mantenimiento de túneles de secado.

		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO																						
Área: Túneles 1 y 2		Máquina: Túneles de secado		Componente: Máquina en general.																				
Tipo de mantenimiento: Preventivo			Frecuencia: Mensual																					
Responsable:			Encargado:																					
PROCEDIMIENTO																								
<ol style="list-style-type: none"> Desenergizar la máquina. Limpiar todas las cadenas de transporte del producto. Revisar el desgaste de la cadena y seguros, cambiarlos si es necesario. Lubricar las cadenas. Realizar pruebas de funcionamiento. 																								
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																								
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar que no exista fugas de lubricante por daño en retenedores. ✓ Inspeccionar el estado de la estructura y ventilador. ✓ Revisar que no exista roturas o fisuras. ✓ Ajustar pernos de anclaje. ✓ Revisar el estado de las poleas y piñones. ✓ Revisar el sistema de alimentación eléctrica. ✓ Lubricar las cadenas de transporte del producto. ✓ Inspeccionar el estado de los sensores. ✓ Inspeccionar el estado de las tuberías y accesorios de uniones. ✓ Revisar que el motor vibrador no tenga desgaste dentro de las pesas. ✓ Revisar que se encuentren balanceados los ventiladores. ✓ Verificar que no existan ruidos extraños por rodamientos en mal estado. ✓ Realizar apertura y cierre de las válvulas existentes. ✓ Revisar el estado de las manijas. 																								
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																								
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																								
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																								
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo																				
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado multiuso, con contacto con alimentos, contenido en envase de aerosol.	Cadenas de transporte	Extremadamente inflamable																				
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Cadenas de transporte	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.																				
CRONOGRAMA																								
Inspeccionar el estado de los túneles de secado.	Meses																							
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	■				■				■				■				■				■			
	Meses																							
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	■				■				■				■				■				■			

Gestión del mantenimiento para las máquinas del área de elaboración de fideo amarillo enroscado.

Tabla 52. Gestión del mantenimiento de la máquina prensa.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Elaboración de fideo amarillo enroscado		Máquina: Prensa	Componente: Máquina en general.
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Trimestral	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Limpiar todas las cadenas de la prensa. 3. Revisar el estado de las cadenas. 4. Revisión el estado de los seguros y cambiarlos si es necesario. 5. Lubricar las cadenas. 6. Realizar pruebas de funcionamiento. 			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la estructura (bases, pintura, tolva). ✓ Inspeccionar el estado de partes móviles. ✓ Reajustar los pernos. ✓ Revisar el estado de las protecciones de los rodamientos. ✓ Revisar el estado de la racha. ✓ Verificar la existencia de ruidos extraños en rodamientos internos. ✓ Lubricar los rodamientos. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Inspeccionar el estado de las aspas. ✓ Inspeccionar el estado de las tuberías. ✓ Lubricar los puntos de engrase. ✓ Revisar el estado de los pernos de anclaje y puntos de presión. ✓ Verificar el correcto funcionamiento de la bomba de agua. ✓ Inspeccionar el estado de los acoples y lubricarlos. ✓ Inspeccionar que no exista elevada temperatura. ✓ Realizar limpieza de la máquina. 			
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS			
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>			

Tabla 52. Gestión del mantenimiento de la máquina prensa (Parte 2).

LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado multiuso, con contacto con alimentos, contenido en envase de aerosol. Práctico rociador que facilita la aplicación del lubricante.	Cadenas de transmisión, pines de moldes, ejes remordidos.	Extremadamente inflamable
Purity FG EP Gear Fluid 320	Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1.	Fluido para engranajes de presión externa con contacto de alimentos.	Prensa Amasadora	Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.

CRONOGRAMA

Actividad	Meses																															
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio											
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Inspeccionar el estado de la máquina prensa.	■												■																			
	Meses																															
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre											
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
	■																■															

Gestión del mantenimiento para las máquinas del área de elaboración de fideo blanco enroscado.

Tabla 53. Gestión del mantenimiento máquina laminadora.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Elaboración de fideo blanco enroscado.	Máquina: Laminadora	Componente: Máquina en general.
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Bimensual
Responsable:		Encargado:
PROCEDIMIENTO		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenergizar la máquina. 2. Revisar el estado de los retenedores y piñonera. 3. Rectificar los rodillos y bujes. 4. Revisar el estado de los rodamientos. 5. Revisar el sistema de ajuste de los rodillos. 6. Lubricar las chumaceras. 7. Revisar el estado de los revestimientos de acero inoxidable de las bandejas. 8. Realizar pruebas de funcionamiento. 		

Tabla 53 Gestión del mantenimiento máquina laminadora.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la estructura general de la máquina (pernos, guardas de protección). ✓ Verificar el correcto funcionamiento de los paros de emergencia. ✓ Revisar el estado de los rodillos. ✓ Verificar el desgaste de los ejes y pandeo en las puntas. ✓ Limpiar completamente la máquina. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Inspeccionar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Alinear las poleas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción y anclaje. ✓ Lubricar los puntos de engrase. 																												
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante					Producto					Uso/Área					Aplicación					Riesgo								
Purity FG EP Gear Fluid 220					Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1.					Fluido para engranajes de presión externa con contacto de alimentos.					Laminadoras					Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.								
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Inspeccionar el estado de la máquina laminadora.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Meses																											
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre						
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Tabla 54. Gestión del mantenimiento máquina reginera.

		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO																										
Área: Elaboración de fideo blanco enroscado.								Máquina: Reginera								Componente: Máquina en general.												
Tipo de mantenimiento: Preventivo												Frecuencia: Mensual																
Responsable:												Encargado:																
PROCEDIMIENTO																												
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desenergizar la máquina. 2. Desmontar las tapas laterales. 3. Limpiar los piñones. 4. Revisar los dientes de engranaje. 5. Revisar el estado de los bujes y levas. 6. Revisar el sistema de tejido del regín. 										<ol style="list-style-type: none"> 7. Lubricar el sistema. 8. Revisar el estado de los rodillos y bujes, rectificadas si es necesario. 9. Revisar el molde. 10. Limpiar totalmente la máquina. 11. Realizar pruebas de funcionamiento. 																		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar el estado del molde y peinillas. ✓ Afilar las cuchillas de corte. ✓ Revisar el estado de la niquelina. ✓ Revisar el estado del aceite de lubricación. ✓ Cambiar el aceite de ser necesario. ✓ Revisar el sistema de alimentación eléctrica. Verificar el desgaste en acoples. 										<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Alinear las poleas y ajuste de pernos de sujeción. ✓ Revisar el estado de poleas y bandas. ✓ Revisar el estado de las chumaceras. 																		
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante					Producto					Uso/Área				Aplicación				Riesgo										
Purity FG AW Hydraulic Fluid 68					Aceite hidráulico homologado como H1 por NSF.					Fluido hidráulico para engranajes livianos.				Unidades Hidráulicas Selladoras Regín				Nocivo para organismos acuáticos.										
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Inspeccionar el estado de la reginera.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Meses																											
Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre								
Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas								
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	

Tabla 55. Gestión del mantenimiento máquina amasadora.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO																											
Área: Elaboración de fideo blanco enroscado.				Máquina: Amasadora								Componente: Máquina en general.																
Tipo de mantenimiento: Preventivo								Frecuencia: Bimensual																				
Responsable:								Encargado:																				
PROCEDIMIENTO																												
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los rodamientos. 3. Verificar el estado de las paletas. 4. Lubricar las partes móviles 5. Revisar el estado de la máquina 6. Realizar pruebas de funcionamiento. 																												
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR																												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspeccionar el estado de las paletas. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Limpiar completamente la máquina. ✓ Revisar la alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Inspeccionar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Inspeccionar el estado de las partes móviles. ✓ Alinear las poleas. ✓ Reajustar los pernos de sujeción y anclaje. ✓ Lubricar los puntos de engrase. 																												
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS																												
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.																												
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS																												
Lubricante				Producto				Uso/Área				Aplicación				Riesgo												
Purity FG EP Gear Fluid 220				Aceite grado alimenticio con certificación NSF H1.				Fluido para engranajes de presión externa con contacto de alimentos.				Máquinas de amasado				Se debe evitar o minimizar la generación de desechos cuando sea posible.												
CRONOGRAMA																												
Actividad	Meses																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
Inspeccionar el estado de la máquina amasadora.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		Meses																										
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre						
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Gestión del mantenimiento para las máquinas del área de molienda de reprocesos.

Tabla 56. Gestión del mantenimiento molino de martillos.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO		
Área: Molienda de reprocesos		Máquina: Molino de martillos		Componente: Máquina en general
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Mensual		
Responsable:		Encargado:		
PROCEDIMIENTO				
<ol style="list-style-type: none"> Des energizar la máquina. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. Revisar el estado de las compuertas y mangas. Revisar el estado de la cadena. Cambiar los alabes de ser necesario. 		<ol style="list-style-type: none"> Revisar el estado de la rejilla de vaivén de las mangas. Revisar el sistema neumático Limpiar el display de mando. Realizar pruebas de funcionamiento. 		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar el sistema de alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de la estructura, pintura y soldaduras. ✓ Inspeccionar el estado de la malla y martillos. ✓ Revisar la presencia de roturas o fisuras. 		
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS				
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.				
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación del lubricante.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Engranajes de bancos de molienda	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.
Severas R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación

Tabla 56. Gestión del mantenimiento molino de martillos (Parte 2).

CRONOGRAMA																													
Actividad		Meses																											
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Inspeccionar el estado del molino de martillos.		■				■				■				■				■				■				■			
		Meses																											
		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		■				■				■				■				■				■				■			

Tabla 57. Gestión del mantenimiento molino vertical de piedra.


 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	
Área: Molienda de reprocesos		Máquina: Molino vertical de piedra.	Componente: Máquina en general
Tipo de mantenimiento: Preventivo		Frecuencia: Mensual	
Responsable:		Encargado:	
PROCEDIMIENTO			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. 3. Revisar el estado de las compuertas y mangas. 4. Revisar el estado de la cadena. 5. Cambiar los alabes de ser necesario. 6. Revisar el estado de la rejilla de vaivén de las mangas. 7. Revisar el estado del sistema neumático 8. Limpiar totalmente el display de mando. 9. Realizar pruebas de funcionamiento. 			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar el sistema de alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de la estructura, pintura y soldaduras. ✓ Inspeccionar el estado de la malla y martillos. ✓ Verificar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. 			
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS			
<p>La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.</p>			

Tabla 57. Gestión del mantenimiento molino vertical de piedra (Parte 2).

LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Engranajes de bancos de molienda	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.
Severas R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación.

CRONOGRAMA

Actividad	Meses																							
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
Inspeccionar el estado del molino vertical de piedra.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	■				■				■				■				■				■			
	Meses																							
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	■				■				■				■				■				■			

Tabla 58. Gestión del mantenimiento molino horizontal de piedra.


		GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO		
Área: Molienda de reprocesos		Máquina: Molino horizontal de piedra.	Componente: Máquina en general	
Tipo de mantenimiento: Preventivo			Frecuencia: Mensual	
Responsable:			Encargado:	
PROCEDIMIENTO				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Des energizar la máquina. 2. Revisar el estado de los cajones de acero inoxidable. 3. Revisar el estado de las compuertas y mangas. 4. Revisar el estado de la cadena. 5. Cambiar los alabes de ser necesario. 6. Revisar el estado de la rejilla de vaivén de las mangas. 7. Revisar el estado del sistema neumático 8. Limpiar totalmente el display de mando. 9. Realizar pruebas de funcionamiento. 				
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar el estado de la polea, piñones o matrimonio. ✓ Revisar el sistema de alimentación eléctrica. ✓ Limpiar totalmente el motor. ✓ Reajustar los terminales de conexión. ✓ Medir la temperatura existente en el motor. ✓ Verificar la presencia de ruidos extraños por causa de rodamientos en mal estado. ✓ Revisar el estado de la estructura, pintura y soldaduras. ✓ Inspeccionar el estado de la malla y martillos. ✓ Verificar la presencia de roturas o fisuras. ✓ Revisar el estado de las bases, ventilador, tapa del ventilador y tapa de bornera de alimentación de energía. 				
SUSTITUCIÓN DE PIEZAS				
La sustitución de componentes desgastados como rodillos, piñones o rodamientos se hará cuando dichos elementos presenten desgaste en su superficie, la elección de los mismos se realizará de acuerdo a las necesidades y características de la máquina y las especificaciones técnicas de los catálogos NSK (Fabricante Mundial) de piezas mecánicas.				
LUBRICANTES Y QUÍMICOS UTILIZADOS				
Lubricante	Producto	Uso/Área	Aplicación	Riesgo
Purity FG Spray con certificación NSF (H1) y CFIA(n).	Aceite grado alimenticio en aerosol.	Lubricante avanzado, multiuso, con contacto con alimentos. Práctico rociador que facilita la rápida aplicación.	Sobre cadenas de transmisión, lubricación de pines de moldes.	Extremadamente inflamable.
GEAR GUARD	Es pasta, lubricante viscoso para reducir la fricción y el desgaste.	Utilizado en engranajes abiertos, cadenas, cables o alambre.	Engranajes de bancos de molienda	Ligeramente inflamable y puede causar reacciones alérgicas.
Severas R&O 460	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Bocines de bancos, piñones pequeños de bancos y cajas reductoras.	Inflamable
Severus R&O 680	Aceite para equipo sintético y de soporte.	Aceite lubricante	Piñones grandes de bancos y cajas de transmisión.	Irritación menor por contacto con la piel, ojos o inhalación.

Tabla 58. Gestión del mantenimiento molino horizontal de piedra (Parte 2).

CRONOGRAMA																																			
Actividad	Meses																																		
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio														
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas														
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
Inspeccionar el estado del molino horizontal de piedra.																																			
	Meses																																		
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre														
	Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas				Semanas														
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			

Control en el medio de transmisión

Dadas las grandes dimensiones de las máquinas y el estrecho contacto del trabajador con las mismas en todas las áreas de trabajo evaluadas, no es posible aplicar medidas que permitan aislarlas. Además, puesto que el trabajo que se realiza requiere que el trabajador este de pie y continuamente moviéndose para desempeñar sus tareas, se considera poco viable la colocación de pantallas acústicas o barreras que impidan la exposición directa del trabajador al ruido.

Por tanto, se recomienda a la empresa evaluar la posibilidad de colocar paneles absorbentes de ruido en todas las áreas de trabajo evaluadas, cuyas especificaciones se indican a continuación:

Tabla 59. Paneles de acondicionamiento acústico.



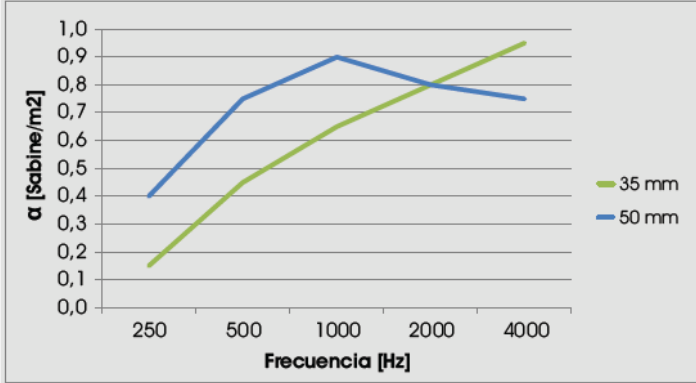

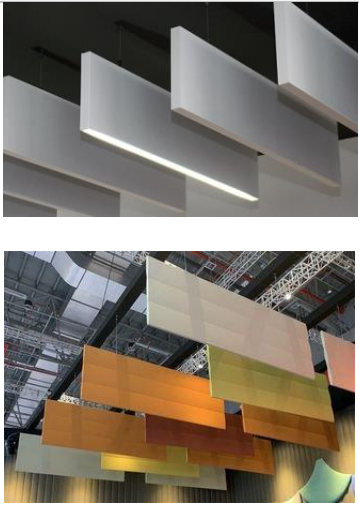
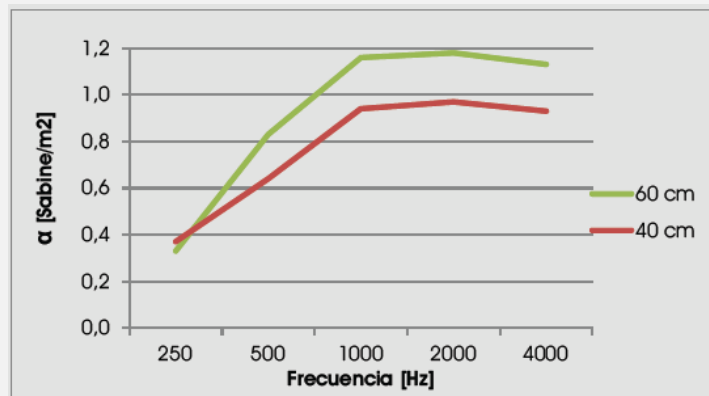
 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	PANELES DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO																								
PLACA FONOABSORBENTE CLASS 1 (Catálogo correspondiente al anexo 10)	Estructura micro celular con alta fricción al paso de la onda sonora, disipándola y reduciendo así el ruido.																								
	Ventajas <ul style="list-style-type: none"> • Alto coeficiente de absorción sonora. • Agradable estética. • Livianas. • Fáciles de transportar e instalar. • Fijación con adhesivo de contacto. • Material inhodoro • No se desgranan. • No se oxidan. • Estables al paso del tiempo. 	Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> • Fabricas • Oficinas y call centers • Restaurantes y cafeterías • Industrias • Estudios jurídicos • Entidades bancarias • Clubes sociales y deportivos • Pabellones polideportivos • Salas de máquinas • Terminales 																							
COEFICIENTE DE ABSORCIÓN SONORA (A)																									
																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Frecuencia (Hz)</th> <th colspan="2">Espesor</th> </tr> <tr> <th>35 mm.</th> <th>50 mm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>0,15</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0,45</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0,65</td> <td>0,90</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0,80</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0,95</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>NCR</td> <td>0,50</td> <td>0,70</td> </tr> </tbody> </table>			Frecuencia (Hz)	Espesor		35 mm.	50 mm.	250	0,15	0,40	500	0,45	0,75	1000	0,65	0,90	2000	0,80	0,80	4000	0,95	0,75	NCR	0,50	0,70
Frecuencia (Hz)	Espesor																								
	35 mm.	50 mm.																							
250	0,15	0,40																							
500	0,45	0,75																							
1000	0,65	0,90																							
2000	0,80	0,80																							
4000	0,95	0,75																							
NCR	0,50	0,70																							
NCR es el coeficiente de reducción de ruido																									

Tabla 60. Baffles acústicos.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	PANELES DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO	
BAFFLES ACÚSTICOS LÍNEA PRISMA (Catálogo correspondiente al anexo 10)	Materiales absorbentes colgantes, diseñados para la disminución de los niveles sonoros existentes en el ambiente, a través de la reducción del tiempo de reverberación. Permiten aumentar el área de absorción sonora en recintos en los que se dificulta la aplicación de materiales tradicionales en las paredes o como complementos de estos.	
	<p style="text-align: center;">Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aptos para su aplicación en espacios de grandes dimensiones. • Se suspenden en posición horizontal o vertical y a diferentes alturas. • Fácil de montar y desmontar, con posibilidad de ser reinstalado en otros espacios. • Se integran perfectamente con los sistemas de iluminación y aire acondicionado. • Alto coeficiente de absorción sonora. • No toman olor. 	<p style="text-align: center;">Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fábricas • Plantas industriales • Almacenes • Aeropuertos • Restaurantes y cafeterías • Salas de conferencias

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN SONORA (A)



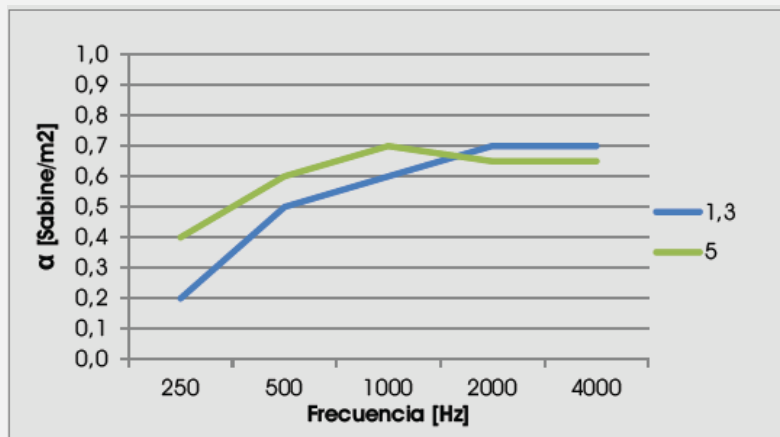
Frecuencia (Hz)	Separación entre baffles	
	60 cm.	40 cm.
250	0,33	0,37
500	0,83	0,64
1000	1,16	0,94
2000	1,18	0,97
4000	1,13	0,93
NCR	0,90	0,75

NRC es el coeficiente de reducción de ruido

Tabla 61. Baffles acústicos cilíndricos.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	PANELES DE ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO	
<p style="text-align: center;">BAFFLES ACÚSTICOS LÍNEA OCTÓGONO LÍNEA CILINDRO (Catálogo correspondiente al anexo 10)</p>	<p>Se aplican suspendidos en el espacio interior de todo tipo de ambientes con problemas de ruido por altos tiempos de reverberación.</p>	
	<p style="text-align: center;">Ventajas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Especialmente aptos para su aplicación en espacios de grandes dimensiones con techos parabólicos o sin cielorraso. • Se suspenden en posición horizontal o vertical y a diferentes alturas. • Alto coeficiente de absorción sonora. • No toman olor. • No se desgranán. • No se oxidan. • Estables al paso del tiempo. 	<p style="text-align: center;">Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fábricas • Salones de convenciones. • Plantas industriales • Almacenes • Aeropuertos • Restaurantes y cafeterías • Salas de conferencias

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN SONORA (A)



Frecuencia (Hz)	Cantidad por m ²	
	1, 3	5
250	0,20	0,40
500	0,50	0,60
1000	0,60	0,70
2000	0,70	0,65
4000	0,70	0,65
NCR	0,50	0,70

NCR es el coeficiente de reducción de ruido

Control en la persona (trabajador)

Dadas las condiciones de los puestos de trabajo y características de las máquinas utilizadas en los procesos de elaboración de alimentos en las áreas de estudio, el control en el trabajador mediante la dotación de equipos de protección personal es una de las alternativas de evitar la exposición a altos niveles de ruido por parte del trabajador.

Tabla 62. Detalle de los equipos de protección personal.

INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA EL RUIDO											
Áreas: Molienda, molienda de reprocesos, túneles 1 y 2, elaboración de fideo blanco enroscado y amarillo enroscado.		Número de trabajadores: 5											
Acción	Instrucciones al trabajador	Directrices de uso											
Dotar al personal del área de trabajo de equipos protección personal frente al ruido.	<ul style="list-style-type: none"> Instruir a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la exposición al ruido, con el objetivo que tengan una idea clara de las afecciones que se pueden producir sobre su salud y la importancia del uso de equipos de protección personal. 	<ul style="list-style-type: none"> Manipular los protectores auditivos con manos limpias al colocarse y quitarse. Los protectores deben ser colocados antes de ingresar al área de trabajo. La diadema y las cazoletas se pueden lavar, las almohadillas del interior no. La diadema debe ser sustituida cuando este dañada o ya no ofrezca la tensión suficiente para sujetar las cazoletas firmemente sobre las orejas. Las almohadillas y las espumas deben ser sustituidas cada seis meses o lo antes posible si se dañan. Una vez que los protectores hayan cumplido su vida útil deben ser entregados en el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional empresarial. El responsable deberá disponer de registro de entrega y recepción de EPPs. 											
Equipo:	Orejas del tipo III	Grado de atenuación	35 dB (A)										
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS													
Modelo	Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	H	M	L	SNR
H540A Optime III A	Atenuación (dB)	20,8	17,4	24,7	34,7	41,4	39,3	47,5	42,6	40 dB	32 dB	23 dB	35 dB
	Desviación estándar (dB)	3,1	2,1	2,6	2,0	2,1	1,5	4,5	2,6				
La tasa de reducción de ruido (SNR) calculada a partir de los niveles de atenuación es de 35 dB cuando los protectores están correctamente colocados.													

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- En los procesos de molienda y pastificio se emplean máquinas de grandes dimensiones, tanto el ruido como las vibraciones son producidas por la operación de los componentes propios de estas como motores, cadenas, engranajes, rodamientos, rodillos, piñones, cuchillas, moldes, además de bandas de transporte de fideo y chorros de aire comprimido utilizado para la limpieza del área de trabajo.
- Los trabajadores de las áreas de molienda y pastificio se encuentra bajo una exposición cuya pauta de trabajo es de tipo móvil y conformada por múltiples tareas propias de cada proceso productivo, sin una duración específica de las mismas.
- Las mediciones de ruido realizadas entregaron resultados que sobrepasan el límite permitido de 85 dB(A) establecidos en la normativa INEN ISO 9612. Estos valores fueron de: 91,757 dB(A) con una incertidumbre expandida de 2,98 en el área de molienda; 90,308 dB(A) con una incertidumbre expandida de 3,62 en el área de túneles 1 y 2; 89,62 dB(A) con una incertidumbre expandida de 3,56 en el área de elaboración de fideo amarillo enroscado; 83,44 dB(A) con una incertidumbre expandida de 5,43 en el área de elaboración de fideo blanco enroscado; y 87,02 dB(A) con una incertidumbre expandida de 12,19 en el área de molienda de reprocesos. Dichas condiciones de exposición pueden causar trastornos sobre la salud de los trabajadores puesto suponen un riesgo intolerable.

- La medición de vibración realizada mostro un nivel de exposición de $0,037m/s^2$, con una incertidumbre de 0,050 el cual se encuentra muy por debajo del límite permitido de $1,15 m/s^2$ establecido en la norma INEN ISO 2631, aun así, dicho valor mínimo de exposición puede generar sobre el trabajador afecciones relacionadas al mal del movimiento como nauseas o mareos, además de malestar e incomodidad durante la realización de sus tareas.
- Las medidas de control sugeridas para mitigar los altos niveles de exposición al ruido están relacionadas tanto con la gestión del mantenimiento de las máquinas por medio de un programa más estricto del mismo, de manera que se pueda evitar la generación de ruidos excesivos; la posibilidad de colocación de paneles fonoabsorbentes en las instalaciones de trabajo los cuales pueden atenuar hasta un nivel de 0,90 dBA por unidad; y la dotación de equipos de protección personal frente este factor de riesgo los cuales tienen una capacidad de atenuación de ruido de hasta 35 dBA.

4.2 Recomendaciones

- Realizar un estudio sobre las afecciones relacionadas al mal del movimiento derivado de la exposición a vibraciones.
- Generar un programa de capacitación y socialización del trabajo en ambientes ruidosos.
- Generar un programa de entrega y retiro de equipos de protección personal.
- Trabajar con elementos de compresión más silenciosos.
- Realizar mediciones de vibraciones cuando exista cambios en el área de trabajo y en la maquinaria o herramientas empleadas.
- A la dirección de la empresa se recomienda realizar mediciones de ruido en todas las áreas de la planta de manera que se conozcan las exposiciones a ruido en todos los puestos de trabajo y se tomen las medidas adecuadas con la finalidad de limitar la exposición del trabajador a dichos niveles.
- Se recomienda a la empresa realizar una evaluación de riesgos por el uso de agentes químicos usados en el mantenimiento de las máquinas.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. A. & G. A. E. Echeverri, «Protocolo para medir la emisión de ruido generado por fuentes fijas,» *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, vol. 10, n° 18, pp. 51-60, 2011.
- [2] D. Vásquez, «Evaluación del ruido laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión,» Mayo 19 2021. [En línea]. Available: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VASQUEZ%20GUERRA%20DOUGLAS%20VICENTE.pdf>. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [3] M. Córdova y J. Pasmiño, «Estudio de ruido y vibraciones en la empresa Muebles León,» 2016. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6507>. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [4] M. Silva Peñaherrera, P. Merino Salazar, F. Benavides, M. López Ruiz y R. A. Gómez García, «La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina,» *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, vol. 45, n° 20, pp. 1-7, 2020.
- [5] M. & L. Jarramillo, «Ruido industrial: efectos en la salud de trabajadores expuestos,» *Revista CES Salud Pública*, vol. 3, n° 2, pp. 174-183, 2012.
- [6] Brüel & Kjær Logo, «Ruido y vibraciones en el trabajo,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.bksv.com/es/knowledge/applications/environmental-noise/workplace-noise>. [Último acceso: 2021].
- [7] Organización Internacional del Trabajo, «Factores ambientales en el lugar de trabajo: Ruido,» Organización Internacional del Trabajo (OIT), 2020. [En línea]. Available: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/noise/lang--es/index.htm>. [Último acceso: 10 Junio 2021].

- [8] A. Guisasola, A. Lijó, L. Fiz y M. Uña, «Protocolo para la vigilancia sanitaria específica de las personas trabajadoras expuestas a ruido.» Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social., Madrid, 2019.
- [9] M. López , E. López y C. Oñate, «Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado,» *ODIGOS*, p. 81–99, 2021.
- [10] F. Pico, «Estudio de ruido laboral y vibraciones en la empresa Hidroeléctrica Hodrotambo S.A,» Julio 2019. [En línea]. Available: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30085/1/Tesis_t1622id.PDF F. [Último acceso: 23 Noviembre 2021].
- [11] Seguridad y Salud en el trabajo ISO 45001, «Ruido y las vibraciones,» Noviembre 2021. [En línea]. Available: <https://normas18001.blogspot.com/2014/03/el-ruido-y-vibraciones.html>.
- [12] E. Pozo, «Estudio de ruido generado en la industria maderera en Cuenca,» 23 Enero 2016. [En línea]. Available: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2585/1/tm4335.pdf>.
- [13] Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid, «Ruido y vibraciones,» *UGT-Madrid*, vol. I, nº 2, pp. 5-68, 2012.
- [14] J. D. Prado, «Exposición laboral a vibraciones,» 2020. [En línea]. Available: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/exposicion-laboral-a-vibraciones/>. [Último acceso: 2021].
- [15] L. A. Morales Perrazo, D. S. Aldás Salazar, S. M. Collantes Vaca y J. P. Reyes Vásquez, «Implicaciones en la salud ocupacional por exposiciones de luz y ruido en trabajadores de manufactura de calzado,» *SATHIRI, Sembrador*, vol. 14, nº 1, pp. 207-218, 2017.
- [16] M. Báez, C. Villalba y R. Mongolós , «Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral,» *Canales de la Facultad de Ciencias Médicas*, vol. 51, nº 1, pp. 47-56, 2018.

- [17] G. Arias Castro y C. Martínez Orepara, «Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico,» *Medicina y Seguridad del Trabajo*, vol. 62, nº 245, pp. 327-336, 2016.
- [18] G. d. J. Arias Castro, . C. Martínez Oropesa y C. Augusto Reyes, «Evaluación de las vibraciones globales transmitidas a trabajadores en una empresa agroindustrial productora de azúcar,» *Salud de los Trabajadores*, vol. 24, nº 1, pp. 27-37, 2016.
- [19] J. Cuchi, «Diseño y aplicación de filtros acústicos para la reducción del ruido industrial en la planta de Arcelormittal en Sagunto,» Universidad Politécnica de Valencia , España, 2020.
- [20] G. Martínez, M. Castañeda y L. Roca, «El ruido en el ambiente laboral estomatológico,» MEDISAN, Cuba, 2017.
- [21] A. Suler, «Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, naturaleza y efectos del ruido.,» Chantal Dufresne, BA, España, 2019.
- [22] I. Álvarez, J. Méndez, L. Delgado y F. Abeto, « Contaminación ambiental por ruido,» *Rev Méd Electrón* , vol. 39, nº 3, pp. 640-649, 2017.
- [23] M. Gómez y A. Cano, «Ruido: Evaluación y acondicionamiento ergonómico,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. INSHT Madrid., España, 2017.
- [24] «Resolución C.D 513 Reglamento del Seguro General,» IEES, Quito-Ecuador, 2016.
- [25] A. Castro y O. Martínez, «Evaluación de la exposición al riesgo por vibraciones en el segmento mano brazo en compañías del sector metalmecánico,» *Medicina y Seguridad del Trabajo*, vol. 62, nº 245, pp. 327-336, 2017.

- [26] G. Arial y S. Viña, «Análisis de las vibraciones en cuerpo entero transmitidas a trabajadores por máquinas,» Universidad Tecnológica de La Habana, CUJAE, Cuba, 2019.
- [27] M. Falagán, «Higiene industrial Manual práctico,» Fundación Luis Fernández Velasco, España, 2016.
- [28] T. Jano, «El dolor de espalda afecta al 75% de los trabajadores españoles,» MAPFRE. Mutualidad de la Agrupación de Propietarios de Fincas Rústicas , España, 2017.
- [29] C. Severiche, V. Perea y D. Sierra, «Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmeccánico,» *Ciencia y Salud Virtual*, vol. 9, nº 1, pp. 31-41, 2017.
- [30] L. Ormeño, «Riesgo físico y enfermedades profesionales en trabajadores que operan equipos de vibración en construcciones civiles,» *San Gregorio*, vol. 35, pp. 143-156, 2019.
- [31] E. Decreto Ejecutivo 2393, «Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo,» IESS, Quito, Ecuador, 2011.
- [32] J. I. Pazmiño Paredes, «ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES EN LA EMPRESA MUEBLES LEÓN,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [33] A. E. Lasluisa Garcés, «“EVALUACIÓN DE VIBRACIONES DE CUERPO COMPLETO EN LOS TRABAJADORES QUE MANIPULAN EL EQUIPO CAMINERO DEL H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017.
- [34] C. A. Durango Frías, «ESTUDIO DE RUIDO Y VIBRACIONES EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LAS CARROCERÍAS VARMA S. A DE LA CIUDAD DE AMBATO,» Universida Técnica de Ambato, Ambato, 2018.
- [35] H. A. R. Jimenez, «Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad del Puyo,» 2011. [En línea]. Available:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2009/1/236T0064.pdf>.
[Último acceso: 12 octubre 2021].

- [36] C. Larrea, «Plan de contingencia para afectaciones provocadas por ruido en el cantón Machala,» 2015. [En línea]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12026/1/TESIS%20DE%20RUIDO.pdf>. [Último acceso: 23 Octubre 2021].
- [37] P. S. F. Daniel, «Estudio de ruido laboral y vibraciones en la empresa hidroeléctrica hidrotambo S.A.,» 2019. [En línea]. Available: [tesis%20guia%20ruido%20y%20vibracion.PDF](#). [Último acceso: 25 octubre 2021].
- [38] INEN-ISO 9612, Acústica determinación de la exposición al ruido en el trabajo, Quito, Ecuador: AENOR, 2016.
- [39] J. G. Ruíz, NTP 950: Estrategias de medición y evaluación de la exposición al ruido, Madrid: INSHT, 2016.
- [40] J. C. A. D. Salto, «El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos de plásticos de la empresa HOLVIPLAS S.A.,» 2017.
- [41] «NTP 839: Exposición a vibraciones mecánicas. Evaluación del riesgo,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España, 2009.
- [42] «Ministerio del Trabajo Matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo,» 10 Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjyk5C28HtAhWNm1kKHUlsBwMQFjAFegQIDBAC&url=http%3A%2F%2Fwww.cip.org.ec%2Fattachments%2Farticle%2F1590%2FMatriz-de-riesgos-laborales-MRL2.xls&usg=AOvVaw0r8vvyRu5lq5kt..> [Último acceso: 25 Mayo 2021].

- [43] «NTE INEN-ISO 5349. VIBRACIONES MECÁNICAS. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ESPOSICIÓN HUMANA A LAS VIBRACIONES TRANSMITIDAS POR LA MANO.,» INEN, Ecuador, Primera edición 2014.
- [44] NORMA TECNICA ECUATORIANA, *INEN-ISO 2631-1*, Quito, 2014.
- [45] «NTP330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente,» Intituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España.
- [46] Decreto, «Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo,» de *Ecuador*.
- [47] Industrias Catedral S.A, Procedimientos para la elaboración de productos, Ambato: Departamento de Producción, 2018.
- [48] B. Nadir, «Occupational noise exposure and it's impact on worke´r health and activities,» *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, vol. 5, nº 2, 2018.
- [49] K. Montes y M. Sandoval, «Medición y evaluación de ruido laboral en las áreas de molino y recepción de trigo y maíz en la empresa Molinos Poulitier de la ciudad de Latacunga,» Cotopaxi, 2018.
- [50] N. Namrata, «Flour Mill Workers Occupational Noise Exposure in Chandrapur City, Central India,» *International Journal of Environment*, vol. 7, nº 1, 2018.
- [51] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Aspectos ergonómicos de las vibraciones, España: NIPO, 2014.
- [52] C. A. D. Frías, «Estudio de ruido y vibraciones en el área de producción de las carrocerías de varms S. A. de la ciudad de Ambato,» 2018. [En línea]. Available: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/27419>. [Último acceso: 24 octubre 2021].
- [53] N. M. T. Chacon, «Evaluación y control de ruido ocupacional en la empresa minera de explotacion SERINGTELL E.IR.L Cobrepamba-Bella Union,» 2020.

- [En línea]. Available:
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3018/Nestor%20Tello_Tesis_Titulo%20Profesional_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
 [Último acceso: 26 octubre 2021].
- [54] F. Robledo, Riesgos físicos I. Ruido, vibraciones y presiones anormales., ECOE, 2014.
- [55] «NTE INEN-ISO 2631-2 VIBRACIONES Y CHOQUES MECÁNICOS. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN HUMANA A LAS VIBRACIONES DE CUERPO ENTERO.,» INEN, Ecuador, Primera edición 2014.
- [56] Universidad de Cordova, «Laboratorio virtual riesgos laborales,» 2018. [En línea]. Available:
<http://www.uco.es/RiesgosLaborales/fisicoyquimico/vibraciones/photos/view/1-Vibrometro>. [Último acceso: 22 11 2021].
- [57] B. Kayser, «Higiene y Seguridad Industrial,» School of Business and Economics, Atlantic International University, Honolulu, 2007.
- [58] J. Arellano y R. Rodríguez, «Salud en el trabajo y seguridad industrial,» Alfaomega Grupo Editor, México, 2013.
- [59] M. Martínez y E. Yandún, «Seguridad y Salud Ocupacional en Ecuador: Contribución Normativa a la Responsabilidad Social Organizacional,» *INNOVA Research Journal*, vol. 2, nº 3, pp. 58-68, 2017.
- [60] P. L. Mendaza, NTP 270: EVALUACION DE LA EXPOSICIÓN DEL RUIDO, Madrid: INSHT, 2016.
- [61] M. Mohammadizadeh, «Noise pollution effect in flour factory on workers' hearing in Lamerd City,» *Journal of Medicine and Life*, vol. 8, nº 3, pp. 208-211, 2018.


- [62] P. Gongi Samson, «Assessment of the Extent and Perceived Effects of Noise Pollution in Manufacturing Industries in Nairobi City,» *Jomo Kenyatta University of agricultureand technology*, pp. 1-107, 2 Febrero 2018.
- [63] A. Borjas, «Estudio de la influencia de las vibraciones de baja magnitud sobre las osteopatías en el ser humano,» Programa Académico de Ingeniería, Piura, 2018.
- [64] K. Krajnak, «Health effects associated with occupational exposure to hand-arm or whole body vibration,» vol. 21, n° 5, p. 320–334, 2018.
- [65] K. Druley, «Bad vibrations-What workers at risk of whole-body and arm-hand vibration should know,» *Global nsc Safety Congress*, 26 Mayo 2019.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha para la evaluación de puestos de trabajo.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	Código:	Realizado por:			
	N.º de revisión:	Revisado por:			
	Fecha:	Aprobado por:			
Área:		Fotos			
Puesto de trabajo:					
Número de trabajadores:					
Género del trabajador:					
Jornadas de trabajo:					
Posición de trabajo:					
Tipo de trabajo:					
Localización:					
TAREAS					
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
Nombre	Descripción	Mantenimiento	Tiempo de funcionamiento		
FUENTES DE RUIDO					
Descripción			Tiempo de exposición		
OBSERVACIONES					
NIVELES DE RUIDO ANTERIORMENTE MEDIDOS					
FUENTES DE VIBRACIÓN					
Descripción			Tiempo de exposición		
NIVELES DE VIBRACIONES ANTERIORMENTE MEDIDOS					
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
Equipo	Especificaciones				
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD					

Anexo 2. Certificado de calibración del equipo dosímetro.

	PRESEGMAN	Versión: 00
	ASESORIA EN PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	Empresa evaluada: ACADEMIA Código: 01 Fecha de elaboración: 18/01/2022
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DOSIMETRO ACUSTICO		

CRIFFER
Certificado de Calibración

Certificado N°: 69.013.A-01.18
Página 1 de 3

Datos del Cliente:
Nombre: ANDRES GONZALO CABRERA ACOSTA
Ciudad: Ambato-Ecuador

Datos del Instrumento Calibrado:
Instrumento: Dosímetro de Ruido
Marca: Criffer
Modelo: Sonus 2 Plus
Número de serie: 180186

Procedimiento de calibración: PCV-001 Rev. C

Método de calibración: Medición por comparación con los patrones abajo relacionados. Se realizan tres mediciones para cada punto y se calcula la desviación estándar.

Trazabilidad:
017 – Multímetro digital, marca: Agilent, modelo: 34401A, número de serie: 39505277/312, certificado de calibración número: T0070/2017, emitido pelo laboratorio LABELO (INMETRO) con validez hasta enero de 2020
029 – Multímetro digital, marca: Agilent, modelo: 34401A número de serie: 3146A43878, certificado de calibración número: E0058/2017, emitido por el laboratorio LABELO (INMETRO), con validez hasta febrero de 2020
038 – Analizador de Frecuencia / Micrófono Capacitivo, marca: Casella, modelo: CEL-450 / CEL-251, número de serie: 016881 / 2234, certificado de calibración número: A0073/2017, emitido por el laboratorio LABELO (INMETRO), con validez hasta marzo de 2019.
040 – Calibrador acústico, marca Casella, modelo: CEL-120 – Clase 1, número de serie: 0721157, certificado de calibración número: A0037/2017, emitido por el laboratorio LABELO (INMETRO) con validez hasta enero de 2020.

Condiciones ambientales:
Temperatura: 22,0°C ± 0,2°C
Humedad Relativa del Aire: 60% UR ± 7% UR
Presión Atmosférica: 101,20 Kpa

Notas:
Los resultados de la calibración están contenidos en tablas adjuntas, que relacionan los valores indicados por el instrumento en prueba, con valores obtenidos a través de la comparación con los patrones e incertidumbres estimadas de la medición (IM).
La incertidumbre ampliada de medición se declara como la incertidumbre de medición multiplicada por el factor de cobertura "k", corresponde al nivel de confianza de 95,45%. La incertidumbre estándar de la medición se determinó de acuerdo con la "Guía para la Expresión de Incertidumbre de Medición". Tercera Edición Brasileña.
Servicios ejecutados en el laboratorio de calibración Criffer-Lab Serviços Especiais Eirele - ME. CNPJ: 21.134.789/0001-43, Rua 24 de agosto, 521, Centro, Esteio/RS, con patrones de calibración, calibrados en laboratorios acreditados por la Rede Brasileira de Calibração (RBC/INMETRO), de acuerdo con los requisitos NBR-17025.
Este certificado se refiere exclusivamente al elemento calibrado y no se extiende a ningún lote. El presente certificado sólo se puede reproducir en su forma y contenido integrales y sin cambios.

Direção: Rua 24 de agosto, 521 – Sala 203 Cep 93.265.169 CNPJ: 11.478.982/0001-48
Telefone: 0800 601 9990 **Web:** www.criffer.com.br

Resultados de la calibración:

Nivel Sonoro en dB(A)
BANDA DE TERCERO DE OCTAVAS

Escaleta (Hz)	Valor verdadero convencional	Valor em el Instrumento em calibración	Error (dB)	± Incertidumbre (dB)
31	114,0	113,9	0,1	0,2
39	114,0	113,9	0,1	0,2
50	114,0	113,9	0,1	0,2
63	114,0	114,0	0	0,2
79	114,0	114,0	0	0,2
99	114,0	114,0	0	0,2
125	114,0	114,0	0	0,2
157	114,0	113,9	0,1	0,2
198	114,0	114,0	0	0,2
250	114,0	114,0	0	0,2
315	114,0	114,3	0,3	0,7
397	114,0	114,0	0	0,2
500	114,0	114,0	0	0,2
630	114,0	114,0	0	0,2
794	114,0	114,0	0	0,2
1k	114,0	114,0	0	0,2
1,3k	114,0	114,0	0	0,2
1,6K	114,0	114,0	0	0,2
2K	114,0	114,0	0	0,2
2,5K	114,0	114,0	0	0,2
3,2K	114,0	114,0	0	0,2
4K	114,0	114,0	0	0,2
5K	114,0	113,9	0,1	0,2
6,3K	114,0	113,9	0,1	0,2
8K	114,0	114,0	0	0,2
10,1K	114,0	113,9	0,1	0,2

CRIFFER

Certificado de Calibración

Certificado N°: 69.013.A-01.18

Nivel Sonoro en dB(A) BANDA DE OCTAVAS

Escala (Hz)	Valor verdadero convencional	Valor en el Instrumento en calibración	Error (dB)	± Incertidumbre (dB)
31,5	114,0	113,9	0,1	0,2
63	114,0	114,0	0	0,2
125	114,0	114,0	0	0,2
250	114,0	114,0	0	0,2
500	114,0	114,0	0	0,2
1000	114,0	114,0	0	0,2
2000	114,0	114,0	0	0,2
4000	114,0	114,0	0	0,2
198	114,0	114,0	0	0,2

% Dosis Correspondente

Dosis	Valores obtenidos en las mediciones (120 minutos)				
	1° Ensayo	2° Ensayo	3° Ensayo	Promedio	Desviación Estandar
dB (A)	94,0	94,0	94,1	94,0	0,0
% dosis	87,6	87,6	88,3	87,8	0,3

Fecha de calibración: 6/08/2020

Fecha de emisión: 6/08/2020

Gabriel Das

[Firma]

Responsable de la emisión:

Ing. Andrés Cabrera, Mg.



Firmado electrónicamente por:
ANDRES GONZALO
CABRERA ACOSTA

1803612033

Lugar y fecha de la emisión:
Ambato, 25 de enero de 2022

Anexo 3. Certificado de calibración equipo de medición de vibración.

West Caldwell Calibration Laboratories Inc.

Certificate of Calibration

for

TRIAxIAL ACCELEROMETER

Manufactured by: CESVA
Model No: AC033
Serial No: 0906394
Calibration Recall No: 30790

Submitted By:

Customer: GEOVANNY SANCHEZ
Company: DEPROIN S.A.
Address: SAMANTES 7 MZ. 2224 VILLA 1
GUAYAQUIL , ECUA 090513

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. AC033 CESV

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within (X)

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.
The information supplied relates to the calibrated item listed above.
West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the following requirements, ISO 10012-1 MIL STD 45662A, ANSI/NC SL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2015 and ISO 17025

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Calibration Date: 20-Mar-20
Certificate No: 30790 - 1

QA Doc. #1051 Rev. 2.0 10/1/01 Certificate Page 1 of 1

West Caldwell Calibration Laboratories, Inc.
uncompromised calibration
1575 State Route 96, Victor, NY 14564, U.S.A.

Approved by: 
James Zhu
Quality Manager
ISO/IEC 17025:2005



ACCREDITED
Calibration Lab. Cert. # 1533.01

Anexo 4. Mapa de la empresa


ÁREAS EVALUADAS	
A	Molienda
B	Túneles 1 y 2
C	Elaboración de fideo amarillo enroscado
D	Elaboración de fideo blanco enroscado
E	Molienda de reprocesos




Anexo 5. Ficha de registro de mediciones de ruido.

Ficha de registro de mediciones de ruido													
			Código:				Realizado por:						
			Número de revisión:				Revisado por:						
			Fecha:				Aprobado por:						
Instrumento:			Marca:				Modelo:						
Área:			Grupo de exposición homogénea:										
Condiciones ambientales:													
Valores medidos													
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	LAeq,T (dBA)	LCpeak (dBA)	Dosis diaria (%)	Bandas de octava (Hercios)							
						63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Gráfica de registro en bandas de octava													

Anexo 7. Ficha de registro de medición de vibraciones.

	Ficha de registro de medición de vibraciones				
	Código:		Realizado por:		
	Número de revisión:		Revisado por:		
	Fecha:		Aprobado por:		
Instrumentos:		Marca:	Serie:		
Área:		Puesto de trabajo:			
Condiciones ambientales:					
Valores medidos					
Fecha	Periodo de muestreo	Número de muestra	a_{wx}	a_{wy}	a_{wz}

Anexo 8. Ficha de resultados sobre exposición a vibraciones e incertidumbre en las mediciones.

	Resultado sobre exposición a vibraciones e incertidumbre en las mediciones				
	Código:		Realizado por:		
	Número de revisión:		Revisado por:		
	Fecha:		Aprobado por:		
Área: Molienda		Puesto de trabajo:			
Valores medidos (m/s^2)					
Exposición diaria de vibraciones A(8)	Exposición diaria de vibraciones proyectada A(8)p	Incertidumbre $U \pm$	A(8) + incertidumbre (con signo positivo) A(8)(1)	Límite m/s^2	Cumplimiento con la normativa

Anexo 9. Ficha de trabajo para el mantenimiento de las máquinas.

 INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.		ORDEN DE TRABAJO	
Área:	Máquina:	Número de orden:	
Tipo de mantenimiento:	Frecuencia:	Fecha de paro de la máquina:	
Responsable:	Fecha de emisión:	De: ----- A: ----- ----	
PROCEDIMIENTO			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR			
MATERIALES Y PIEZAS MECÁNICAS UTILIZADAS			
Cantidad	Descripción		
OPERARIOS ENCARGADOS			
Nombre	Firma	Internos/Externos	
FECHA DE REALIZACIÓN DEL TRABAJO			
Día/Mes/Año	Hora de inicio	Hora de culminación	
RECEPCIÓN Y VALIDACIÓN			
Jefe de mantenimiento encargado		Firma	

Anexo 10. Catálogo de paneles absorbentes de ruido.





Decibel Sudamericana S.A.

Perfil de la Empresa

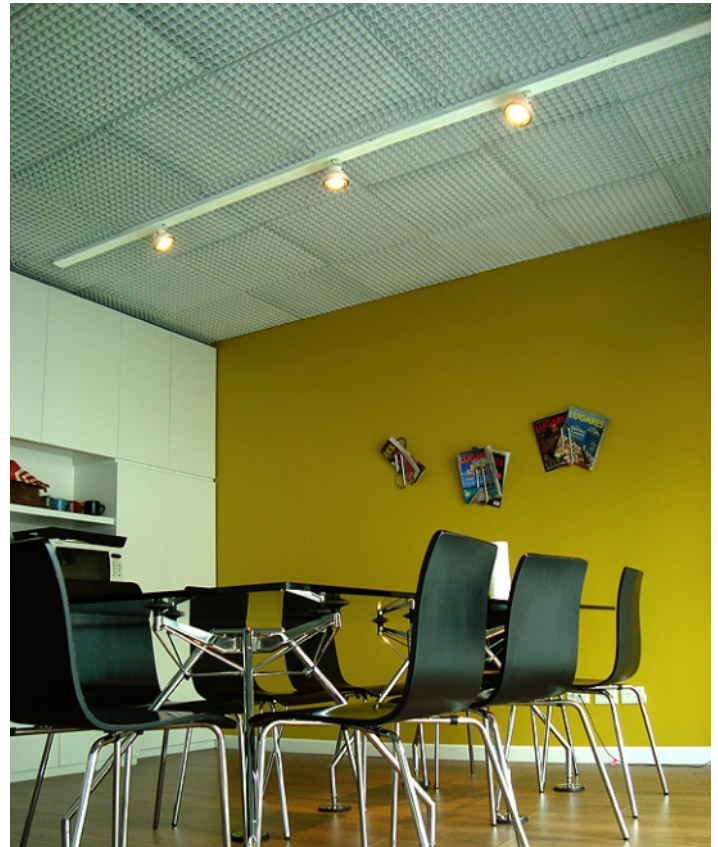


Decibel Sudamericana S.A. Líder en Soluciones Acústicas.

Somos un equipo de profesionales especialistas en acústica que nos dedicamos a la medición, el diagnóstico, y la evaluación de problemas acústicos.

Ofrecemos soluciones creativas y de excelencia para nuestros clientes, que permiten reducir el impacto del ruido ambiental, y optimizar la acústica y el aprovechamiento de espacios; empleando una diversa gama de productos aislantes y absorbentes.

La línea de productos Class One by Decibel permite realizar tratamientos acústicos más eficientes, tanto por el elevado coeficiente de absorción sonora dado por su material de base; como por las posibilidades de diseño y creatividad que ofrece a partir de la multiplicidad de formas, colores y acabados en que se presenta.



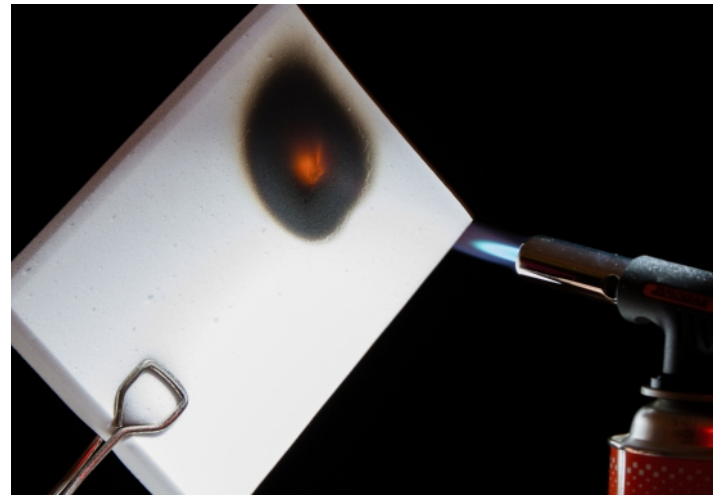


Resistencia al fuego

Los Revestimientos y Paneles Acústicos Class 1 by Decibel constituyen la mejor solución cuando hay preocupación por la resistencia al fuego, debido a que su exclusiva composición cumple con los criterios de seguridad nacional e internacional:

- RE 2 según IRAM 11910-1 (Argentina)
- Clase 1 según la ASTM E84 (Estados Unidos)
- Clase 1 según BS 476 part 6 y 7 (Inglaterra)
- Clase B1 según DIN 4102 (Alemania)
- Clase A según NBR 9442 (Brasil)

Presentan un excelente comportamiento al fuego sin desprendimiento de gases tóxicos.



Carta de Colores *



Amarillo



Rojo



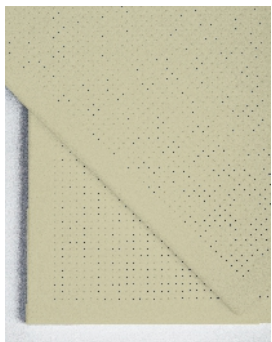
Verde Claro



Violeta



Azul



Beige



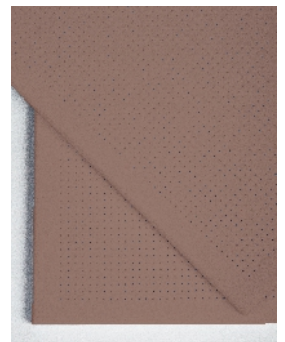
Negro



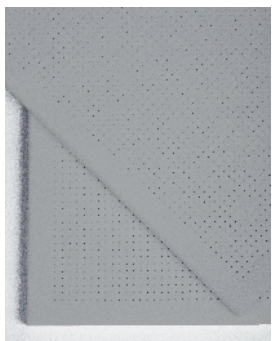
Crudo



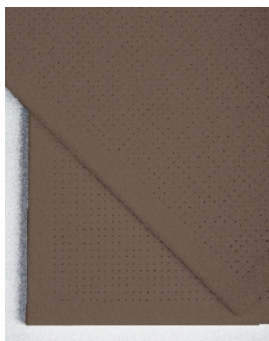
Naranja



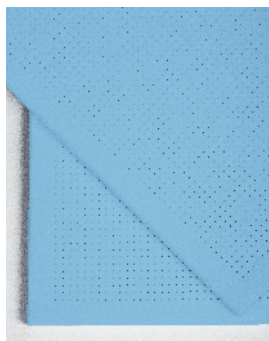
Marrón



Gris



Chocolate



Celeste



Blanco



Verde

* Los productos Class One by Decibel pueden ser pintados de acuerdo a la estética requerida en cada caso en particular. Los colores impresos en este catálogo son referenciales, no representan el resultado final del producto pintado.



Características generales

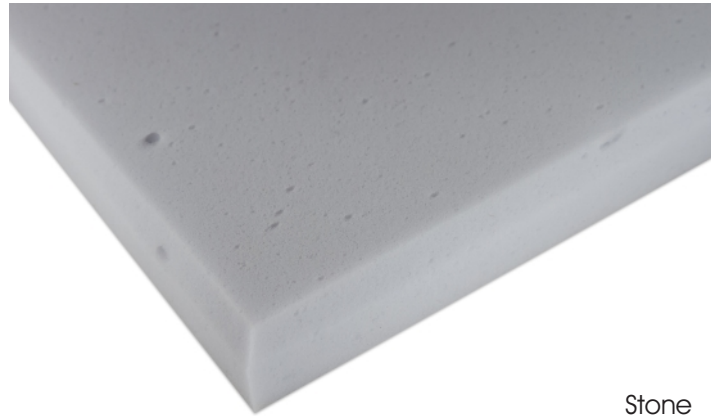
Desarrolladas especialmente con fines acústicos, las placas fonoabsorbentes Class 1 poseen una estructura microcelular que ofrece alta fricción al paso de la onda sonora, disipándola y reduciendo así el ruido en los entornos más diversos, adaptándose estéticamente a cada proyecto en particular.

Resistencia al fuego

Presenta un excelente comportamiento ante el fuego sin desprendimiento de gases tóxicos.

Ventajas y beneficios

- Alto coeficiente de absorción sonora.
- Agradable estética.
- Pueden ser pintadas.
- Livianas.
- Se cortan de una forma muy sencilla.
- Fáciles de transportar e instalar.
- Se fijan fácilmente con adhesivo de contacto.
- No toman olor.
- No se desgranar.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.



Stone

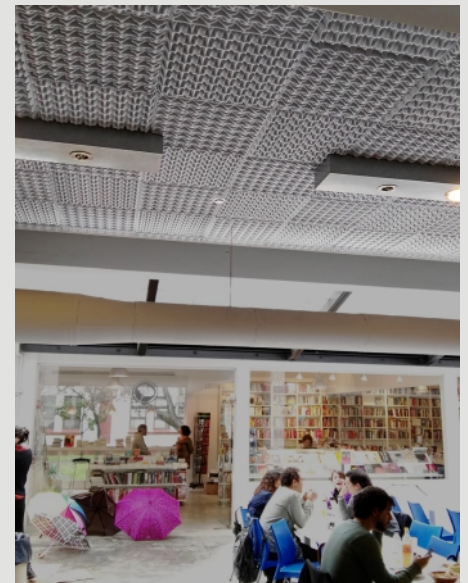


Texturado



Descripción + Info Técnica

Dimensiones de placas estándar	0,61 x 0,61 y 0,61 x 1,22 m	
Espesor nominal	20 a 50 mm según acabado	
Densidad nominal	11 kg/m ³	
NRC *	0.45 – 0.70	ASTM C423/ISO 354
α_w *	D - C	ISO 11654
Resistencia al Fuego	RE 2	IRAM 11910-1
Flamabilidad	Ignífugo Clase 1 – 94 HBF	UL 94
Factor de conducción térmica	$k = 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$	ASTM C518



* Certificados disponibles bajo pedido.



Placas Fonoabsorbentes Class 1



Usos Típicos

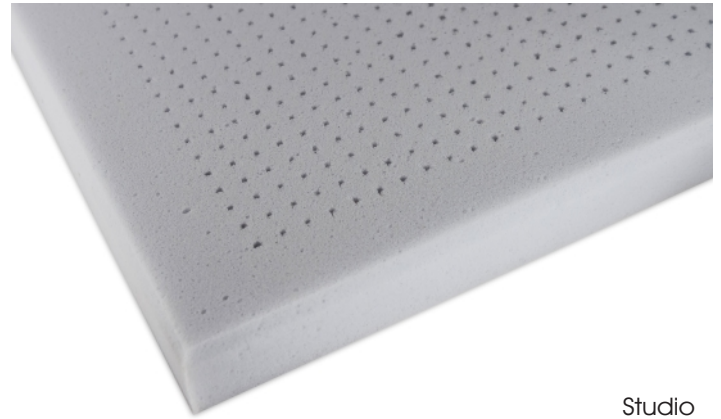
Son recomendadas para lugares donde haya gran concentración de personas o se requieran especiales condiciones de seguridad. Son utilizadas como revestimiento a la vista en paredes o techos pudiendo ser pegados directamente sobre éstos.

Aplicaciones

- Oficinas y call centers
- Restaurantes y cafeterías
- Instituciones educativas
- Industrias
- Estudios jurídicos
- Entidades bancarias
- Clubes sociales y deportivos
- Gimnasios y pabellones polideportivos
- Salas de máquinas
- Aeropuertos

Variedad de Acabados

- Stone
- Texturado
- Studio
- Conformado



Studio

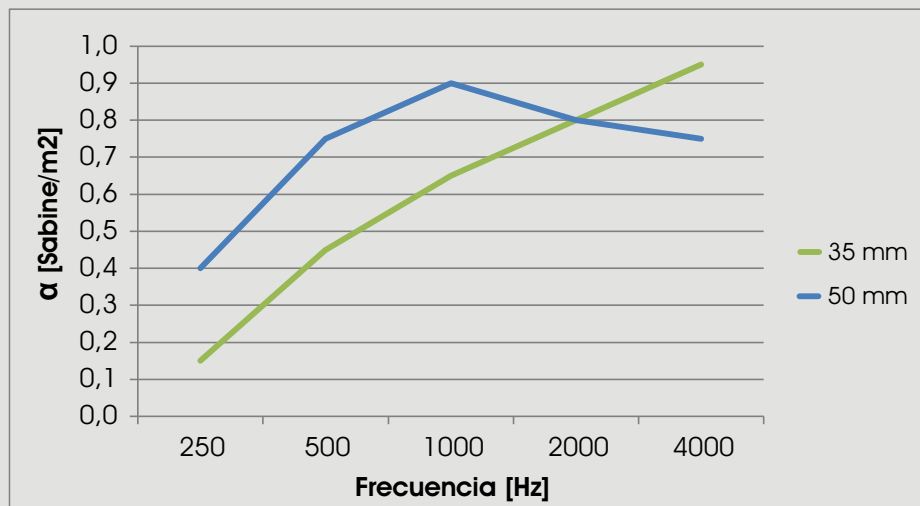


Conformado



Comparación Class 1 Conformado

Coefficiente de absorción sonora (α)



f [Hz]	Espesor	
	35 mm	50 mm
250	0,15	0,40
500	0,45	0,75
1000	0,65	0,90
2000	0,80	0,80
4000	0,95	0,75
NRC	0,50	0,70

* Certificados disponibles bajo pedido.



Características Generales

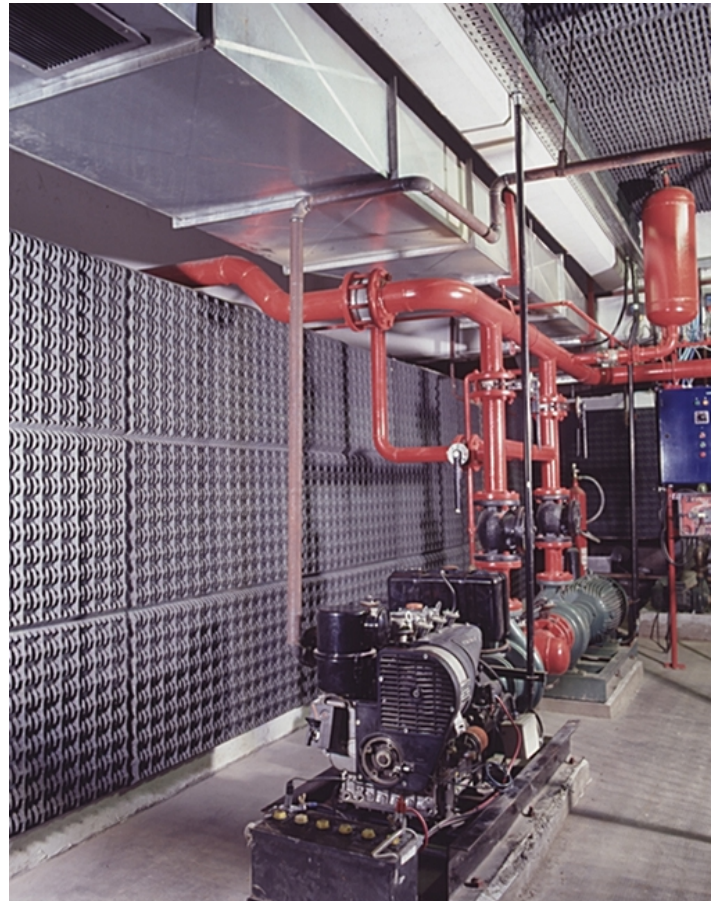
Son placas de espuma de melamina recubiertas con un film PU que funciona como una película impermeable. Se utilizan en el tratamiento acústico de lugares donde existe humedad, liberación de vapores o derrames de líquidos.

Resistencia al fuego

La película aplicada a la superficie de la placa no proporciona resistencia al fuego.

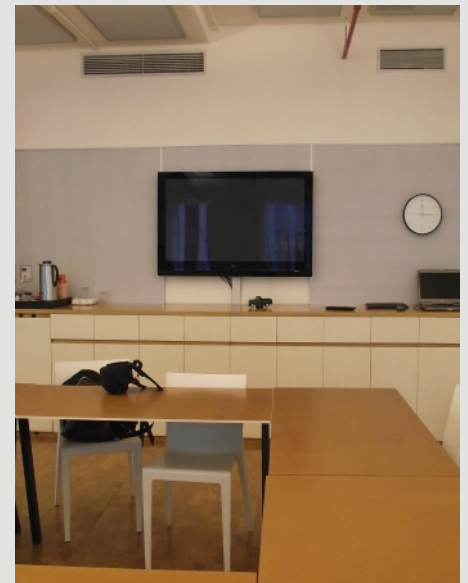
Ventajas y beneficios

- Impermeables.
- Lavables.
- Recomendadas para lugares donde se necesitan condiciones especiales de higiene y asepsia.
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- Agradable estética.
- Pueden ser pintadas.
- Livianas.
- Se cortan de una forma muy sencilla.
- Fáciles de transportar e instalar.
- Se fijan fácilmente con adhesivo de contacto.
- No toman olor.
- No se desgranán.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.



Descripción + Info Técnica

Dimensiones de placas estándar	0,61 x 0,61 m y 0,61 x 1,22 m	
Espesor nominal	20 a 50 mm según acabado	
Densidad nominal	11 kg/m ³	
NRC *	0.45 – 0.70	ASTM C423 / ISO 354
α_w *	D - C	ISO 11654
Flamabilidad Factor de conducción térmica	Ignífugo Clase 1 – HBF	UL 94 – 96
	k= 0,036 W/m°C	ASTM C518 - 91
Color PU	Blanco y Negro	

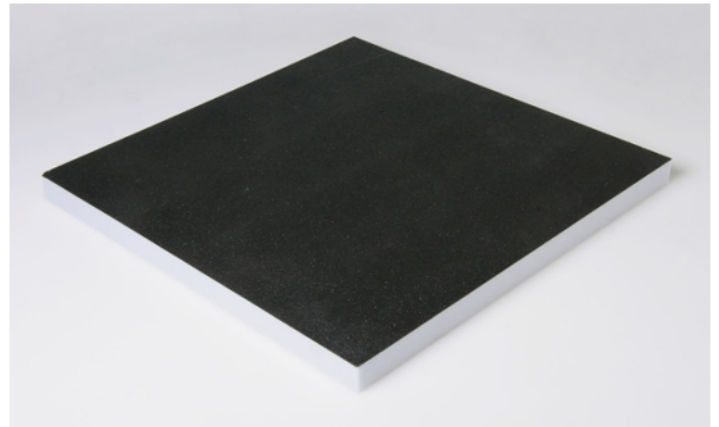


* Niveles estimados según cálculo teórico.



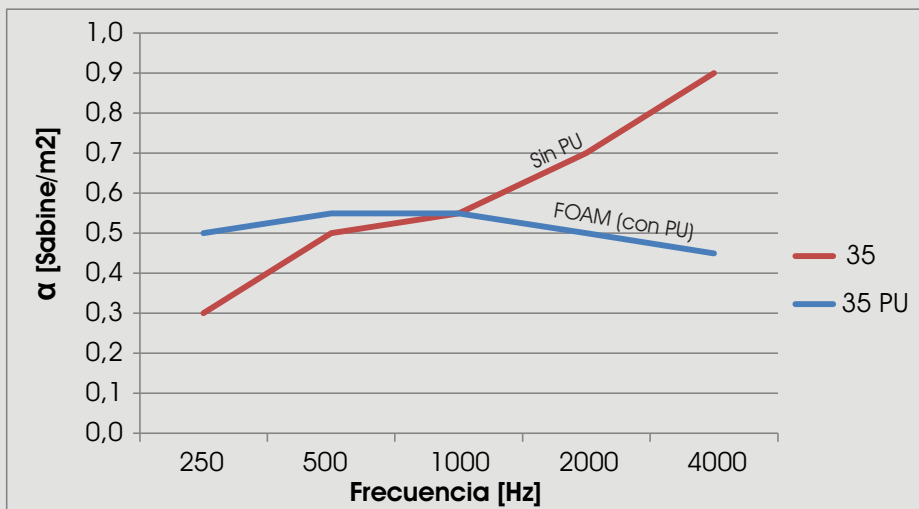
Aplicaciones

- Hospitales
- Fábricas de producción alimenticia
- Laboratorios
- Cocinas
- Depósitos de alimentos
- Despensas
- Cabina para grupos generadores



Comparación Class 1 Foam

Coefficiente de absorción sonora (α)



f [Hz]	Espesor 35 mm	
	SIN PU	CON PU
250	0,30	0,50
500	0,50	0,55
1000	0,55	0,55
2000	0,70	0,50
4000	0,90	0,45
NRC	0,50	0,55

* Niveles estimados según cálculo teórico.



Características Generales

Uno de los nuevos integrantes de la familia, las placas Sky by Decibel son elementos suspendidos del cielorraso que permiten reducir los tiempos de reverberación.

Resistencia al fuego

Presenta un excelente comportamiento ante el fuego sin desprendimiento de gases tóxicos.

Ventajas y beneficios

- Se suspenden en posición horizontal o vertical y a diferentes alturas.
- Se fabrican a pedido del cliente por lo que se le puede dar tanto la forma como el color de su elección.
- Fácil de montar y desmontar, con posibilidad de ser reinstalado en otros espacios.
- Se proveen ganchos especiales para el colgado.
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- No toman olor.
- No se desgranar.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.

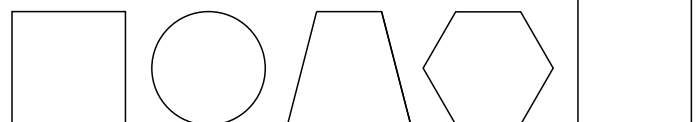
Aplicaciones

- Restaurantes y Cafeterías
- Casinos
- Aeropuertos
- Salas de reunión
- Pasillos y sectores comunes



Configuraciones

- Algunas de las geometrías posibles son las siguientes:

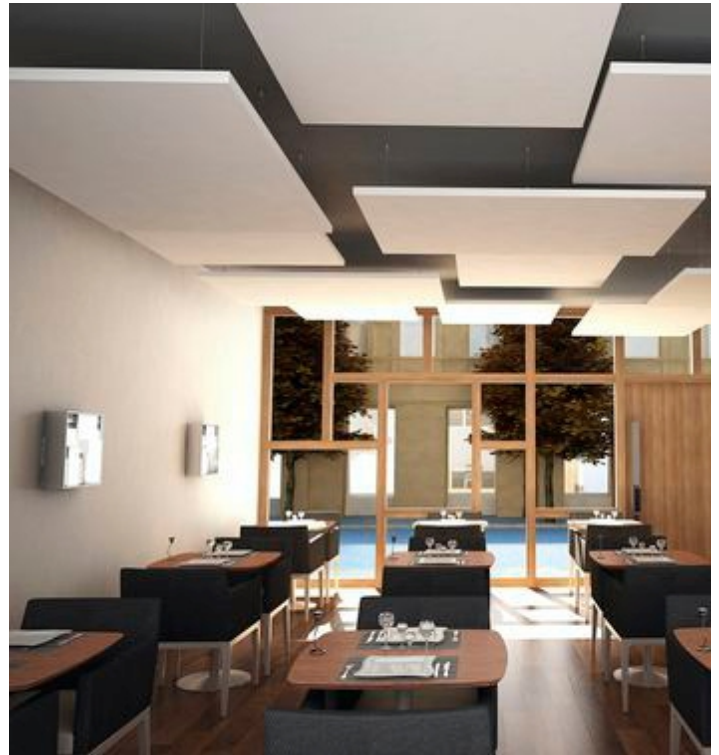
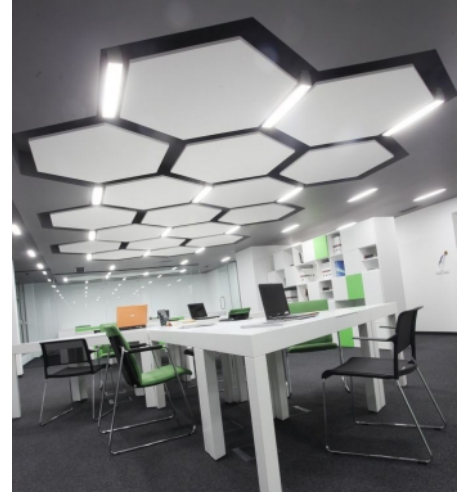


- Espesor máximo 80 mm.



Decibel Sudamericana S.A.

Sky



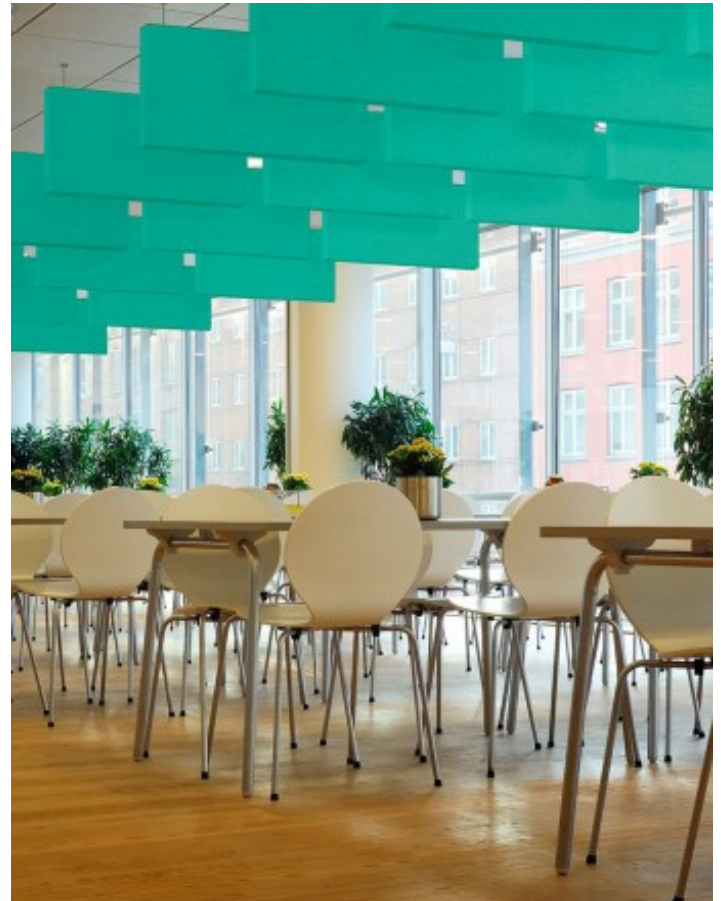


Características Generales

Los Baffles Acústicos Class I de la línea Prisma son materiales absorbentes colgantes, diseñados para la disminución de los niveles sonoros existentes en el ambiente. Esto se logra a través de la reducción del tiempo de reverberación. Permiten aumentar el área de absorción sonora en recintos en los que se dificulta la aplicación de materiales tradicionales en las paredes o como complementos de estos.

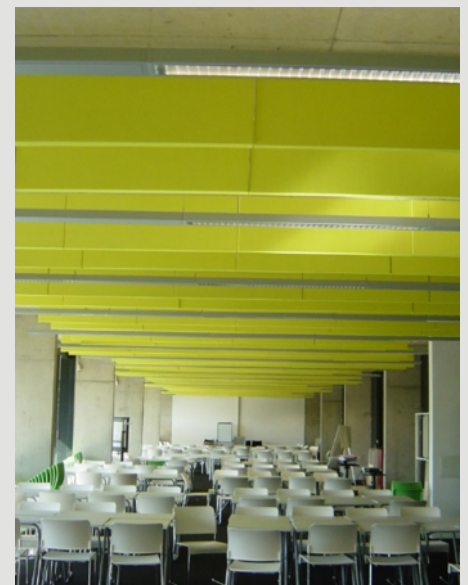
Ventajas y beneficios

- Especialmente aptos para su aplicación en espacios de grandes dimensiones con techos parabólicos o sin cielorraso.
- Se suspenden en posición horizontal o vertical y a diferentes alturas.
- Se fabrican a pedido del cliente por lo que se le puede dar tanto la forma como el color de su elección.
- Fácil de montar y desmontar, con posibilidad de ser reinstalado en otros espacios.
- Se dispone de una línea completa de accesorios para su sujeción (ojales, estribos, reguladores, tensores, ganchos especiales, etc).
- Se integran perfectamente con los sistemas de iluminación y aire acondicionado.
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- No toman olor.



Descripción + Info Técnica

Dimensiones de baffles estándar	0,61 x 1,22 m	
Espesor (recomendado)	Entre 40 - 80 mm	
NRC*	0.75	ASTM C423 / ISO 354
α_w*	0.60	ISO 11654
Reacción al fuego	RE 2 IRAM 11910-1	
Instalación estándar	1 - 1.4 por m ²	
Peso aproximado	Entre 300 gr y 650 gr dependiendo de las dimensiones	
Acabado	Color de base gris claro o pintado con colores a elección	



* Niveles estimados según cálculo teórico.



Baffles Acústicos - Línea Prisma



- No se desgranán.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.

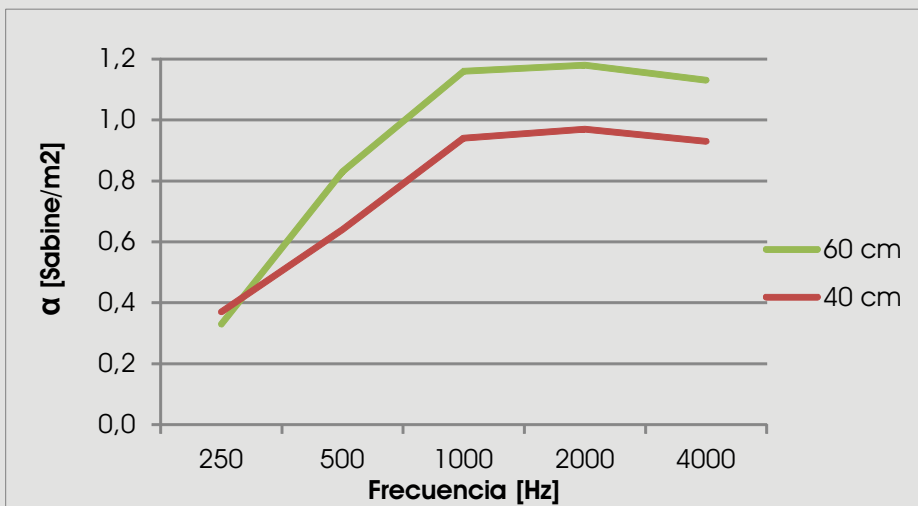
Aplicaciones

- Fábricas y plantas industriales
- Piletas de natación cubiertas
- Gimnasios y patios escolares
- Casinos
- Aeropuertos
- Restaurantes y cafeterías
- Salas de conferencias



Comparación Baffles Acústicos Línea Prisma

Coefficiente de absorción sonora (α)



f [Hz]	Separación entre baffles	
	60 cm	40 cm
250	0,33	0,37
500	0,83	0,64
1000	1,16	0,94
2000	1,18	0,97
4000	1,13	0,93
NRC	0,90	0,75

* Niveles estimados según cálculo teórico.



Características Generales

Los Baffles Fonoabsorbentes de la Línea Octógono y de la Línea Cilindro, se aplican suspendidos en el espacio interior de todo tipo de ambientes con problemas de ruido por altos tiempos de reverberación.

Ventajas y beneficios

- Especialmente aptos para su aplicación en espacios de grandes dimensiones con techos parabólicos o sin cielorraso.
- Se suspenden en posición horizontal o vertical y a diferentes alturas.
- Se fabrican a pedido del cliente por lo que se le puede dar tanto la forma como el color de su elección.
- Fácil de montar y desmontar, con posibilidad de ser reinstalado en otros espacios.
- Se dispone de una línea completa de accesorios para su sujeción (ojales, estribos, reguladores, tensores, ganchos especiales, etc).
- Se integran perfectamente con los sistemas de iluminación y aire acondicionado.
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- No toman olor.
- No se desgranarán.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.



Descripción + Info Técnica

Sección transversal	Octogonal - Cilíndrico	
Dimensiones de baffles estándar	Largo: 60 a 90 cm	Diámetro: 16 a 23 cm
Densidad nominal	11 kg/m ³	
NRC*	0.50 - 0.70	ASTM C423 / ISO 354
α_w*	0.50 - 0.75	ISO 11654
Reacción al fuego	RE 2 IRAM 11910-1	
Peso aproximado	Entre 150 gr y 450 gr dependiendo de las dimensiones	
Acabado	Color de base gris claro o pintado con colores a elección	



* Niveles estimados según medición de campo



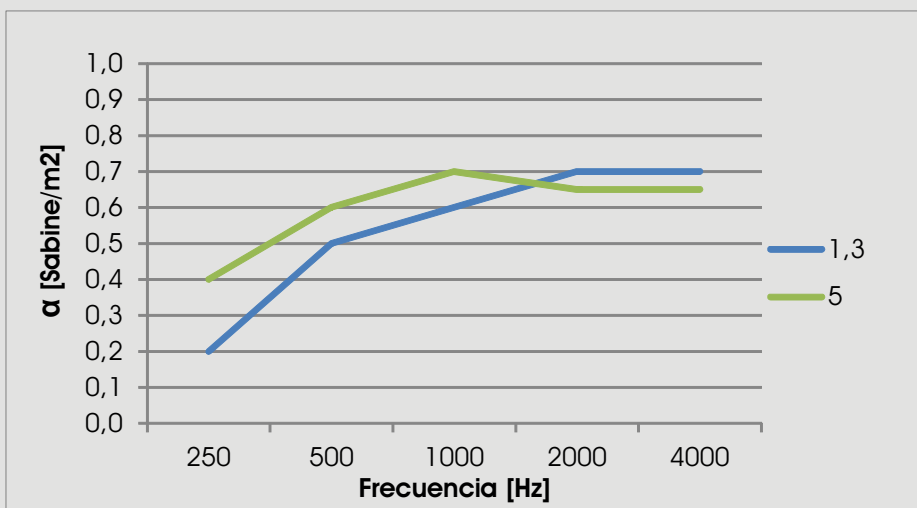
Aplicaciones

- Gimnasios
- Casinos
- Piletas de natación cubiertas
- Fábricas
- Aeropuertos
- Restaurantes y cafeterías
- Salas de conferencias
- Patios escolares
- Salones de convenciones
- Templos
- Patios de comidas



Comparación Baffles Acústicos Línea Octógono

Coefficiente de absorción sonora (α)



f [Hz]	Cantidad por m ²	
	1,3	5
250	0,20	0,40
500	0,50	0,60
1000	0,60	0,70
2000	0,70	0,65
4000	0,70	0,65
NRC	0,50	0,60

* Niveles estimados según medición de campo



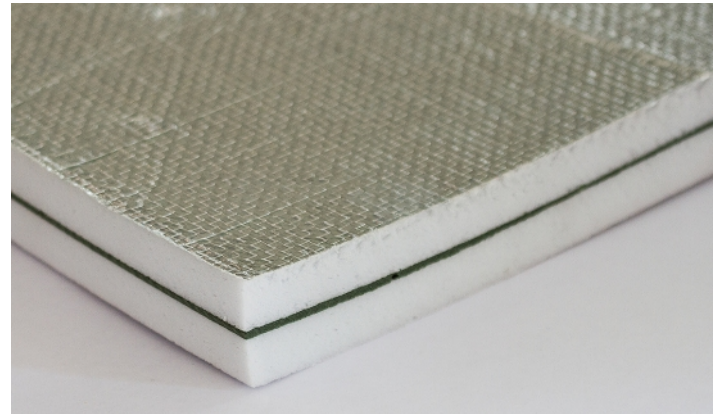
Características Generales

El Composite Class 1, se aplica como cualquier otro revestimiento y tiene la doble función de aislante y absorbente acústico. Está compuesto por dos capas lisas de fonoabsorbente de espuma Class 1, con una intermedia de aislante vinílico de alta densidad.

Puede ser revestido con una película de PU blanco o negro, o bien de aluminio, a los efectos de proteger su cara expuesta.

Ventajas y beneficios

- Aumentan el aislamiento y la absorción acústica en un único producto.
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- Agradable estética.
- Pueden ser pintadas.
- Livianas.
- Se cortan de una forma muy sencilla.
- Fáciles de transportar e instalar.
- Se fijan fácilmente con adhesivo de contacto.
- No toman olor.
- No se desgranán.
- No se oxidan.
- Estables al paso del tiempo.



- Cabinas
- Salas de máquinas
- Grupos generadores eléctricos

Aplicaciones

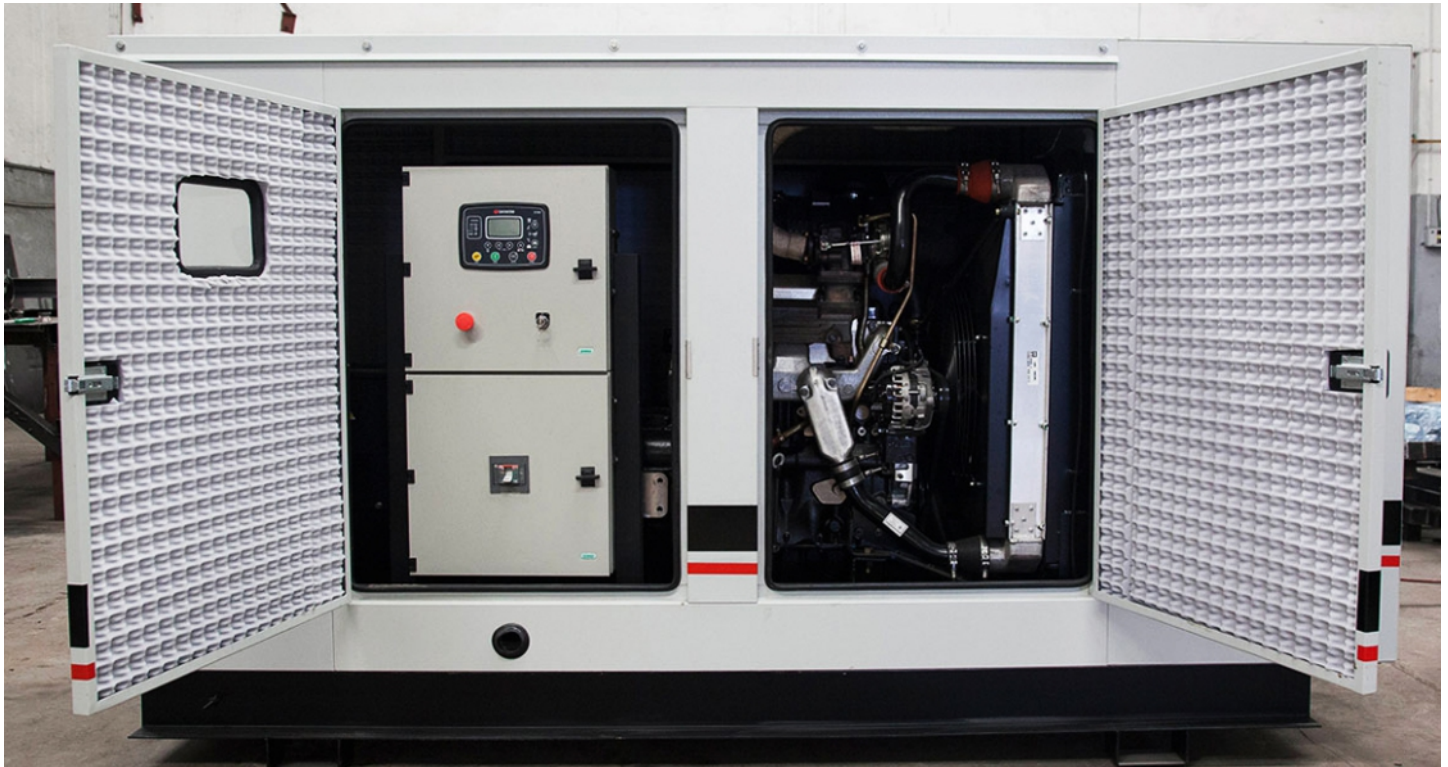


Descripción + Info Técnica

Dimensiones estándar	0,6 x 0,6 m	
Densidad nominal	11 kg/m ³ espuma - 2200 kg/m ³ barrier	
Espesor estándar	103 mm	
NRC*	0.70	ASTM C423 / ISO 354
α_w*	0.70	ISO 11654
Rw*	26 dB	En 12354-1
Acabado	- Color de base gris claro o pintado con colores a elección - Revestido con film PU o terminación en aluminio reforzado	

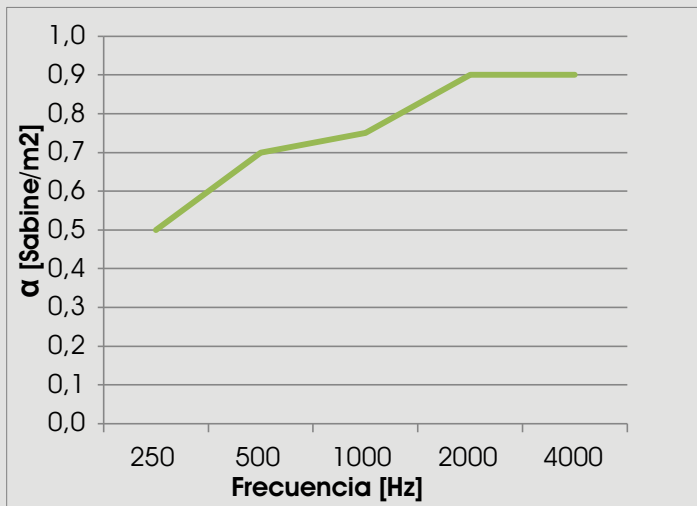
	Absorción	Aislamiento
f [Hz]	α [Sabine/m ²]	Rw[dB]
250	0,50	18
500	0,70	23
1000	0,75	28
2000	0,90	26
4000	0,90	32
NRC	0,70	26

* Niveles estimados según cálculo teórico.

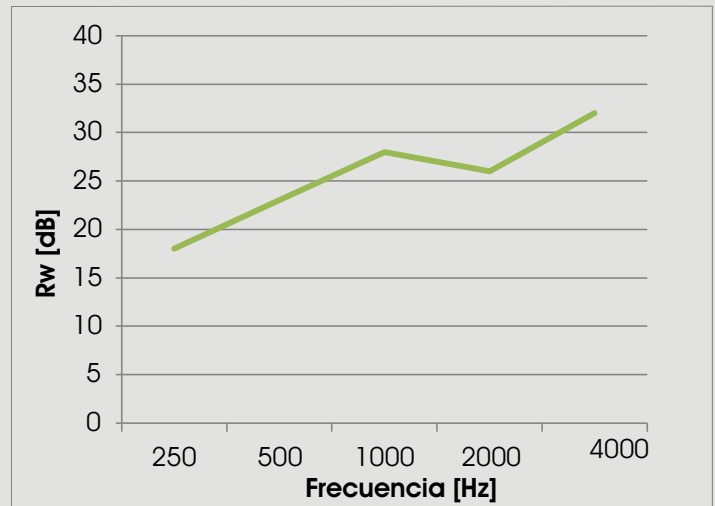


Comparación Class 1 Composite Acústico

Coeficiente de absorción sonora (α)



Índice de reducción sonora aparente (Rw)



* Niveles estimados según cálculo teórico



Decibel opera en :

Argentina
Bolivia
Chile
Ecuador
Paraguay
Perú
Uruguay

Sede Central de Operaciones :

Decibel Sudamericana S.A.
Las Bases 165
(B1706DBA) Haedo
Provincia de Buenos Aires
Argentina

Consultas centralizadas :
Teléfonos : ++ (54 - 11) 4659 - 2888
++ (54 - 11) 4460 - 1874
acustica@decibel.com.ar
www.decibel.com.ar



Anexo 11. Resultados de las mediciones de ruido dados por el equipo dosímetro.



Informe de dosímetro @ SONUS 2 SN: 000180186

Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A Área: Área de Molienda Empleado: Germán Moposita Horas de trabajo: 08:00	Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato Realizado por: Hugo Paucar Fecha del muestreo: 1/12/2021
---	--

Configuraciones

Dosímetro DOD3 Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro ISO Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 0 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Dosímetro USER Curva de frecuencia: A Ponderación de tiempo: Lenta (S) Umbral (TL) [dB]: 85 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5
--	--	--

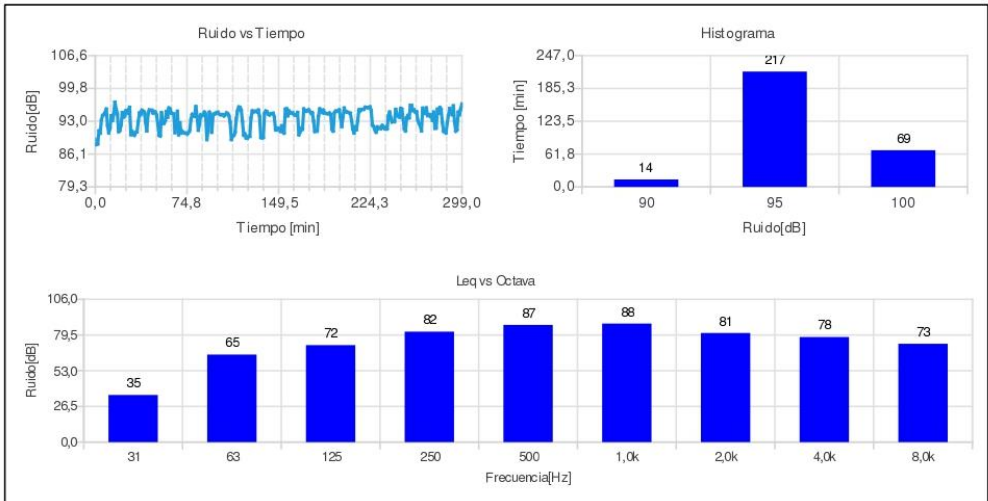
Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00 Comienzo del muestreo: 08:39:09 Dosímetro DOD3 Dosis [%]: 477,87 Dosis diaria [%]: 764,59 Leq [dB]: 93,80 NE [dB]: 93,80 NEN [dB]: 93,80 TWA [dB]: 91,77 115 dB peaks occurrence: 0	Dosímetro ISO Dosis [%]: 477,87 Dosis diaria [%]: 764,59 Leq [dB]: 93,80 NE [dB]: 93,80 NEN [dB]: 93,80 TWA [dB]: 91,77	Tiempo de pausa: 00:00:00 Fin del muestreo: 13:38:10 Dosímetro USER Dosis [%]: 206,21 Dosis diaria [%]: 329,94 Lavg [dB]: 93,61 NE [dB]: 93,61 NEN [dB]: 93,61 TWA [dB]: 90,22
---	---	--

Calibración

Verificación @ 1 kHz Chequeo previo [dB]: 94,00 (28/11/2021 12:43) Chequeo posterior [dB]: ---	Calibración de laboratorio Dosímetro: +VFSVCFG: 369.0 6/8/2018 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy
--	---

Gráficos



Observaciones

Se observa que durante la jornada de medición existe un valor de 94 (dB) que excede la norma técnica estándar que corresponde a los 85 (dB)

Hugo Paucar
123456



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Area de Molienda
Empleado: Germán Moposita
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 2/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:43:53

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:42:53

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 457,57
Dosis diaria [%]: 732,11
Leq [dB]: 93,62
NE [dB]: 93,62
NEN [dB]: 93,62
TWA [dB]: 91,58
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 457,62
Dosis diaria [%]: 732,19
Leq [dB]: 93,62
NE [dB]: 93,62
NEN [dB]: 93,62
TWA [dB]: 91,58

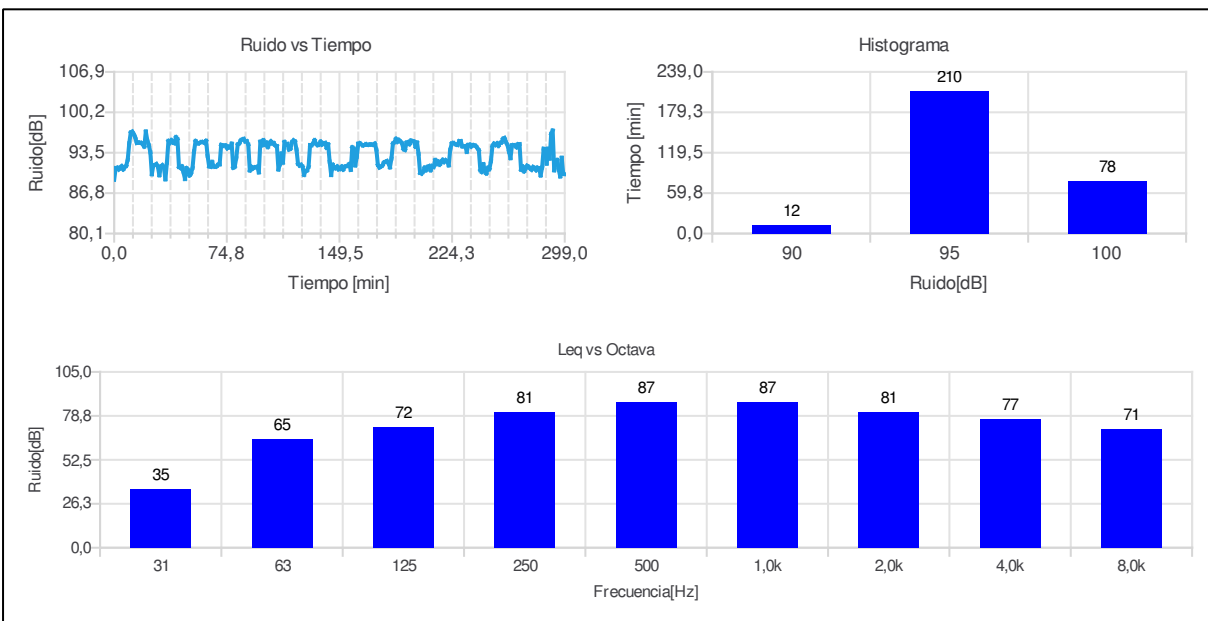
Dosímetro USER
Dosis [%]: 200,33
Dosis diaria [%]: 320,53
Lavg [dB]: 93,40
NE [dB]: 93,40
NEN [dB]: 93,40
TWA [dB]: 90,01

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Area de Molienda
Empleado: Germán Moposita
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 3/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:04:39

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:03:39

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 496,03
Dosis diaria [%]: 793,65
Leq [dB]: 93,97
NE [dB]: 93,97
NEN [dB]: 93,97
TWA [dB]: 91,93
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 496,03
Dosis diaria [%]: 793,65
Leq [dB]: 93,97
NE [dB]: 93,97
NEN [dB]: 93,97
TWA [dB]: 91,93

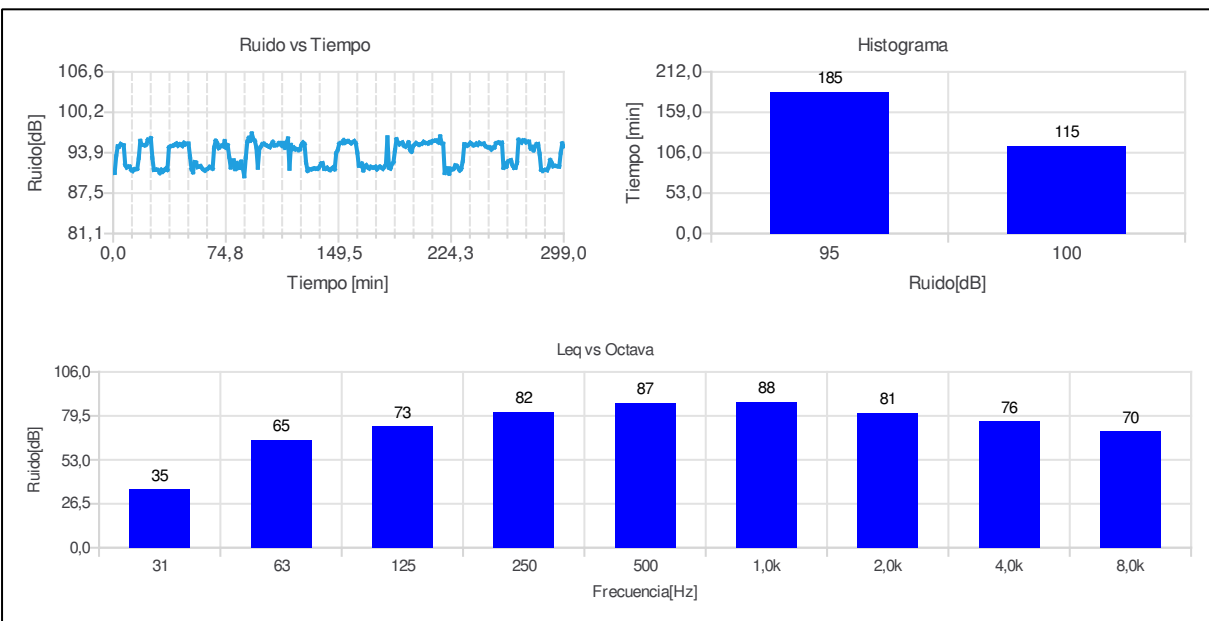
Dosímetro USER
Dosis [%]: 211,40
Dosis diaria [%]: 338,24
Lavq [dB]: 93,79
NE [dB]: 93,79
NEN [dB]: 93,79
TWA [dB]: 90,40

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Hugo Paucar
123456



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
 Área: Área de Túneles 1 y 2 - Pastificio
 Empleado: Llugcha J.
 Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
 Realizado por: Hugo Paucar
 Fecha del muestreo: 6/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 0
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
 Comienzo del muestreo: 08:21:38

Tiempo de pausa: 00:00:00
 Fin del muestreo: 13:20:38

Dosímetro DOD3
 Dosis [%]: 252,50
 Dosis diaria [%]: 404,00
 Leq [dB]: 91,04
 NE [dB]: 91,04
 NEN [dB]: 91,04
 TWA [dB]: 89,01
 115 dB peaks occurrence: 1

Dosímetro ISO
 Dosis [%]: 253,48
 Dosis diaria [%]: 405,57
 Leq [dB]: 91,06
 NE [dB]: 91,06
 NEN [dB]: 91,06
 TWA [dB]: 89,03

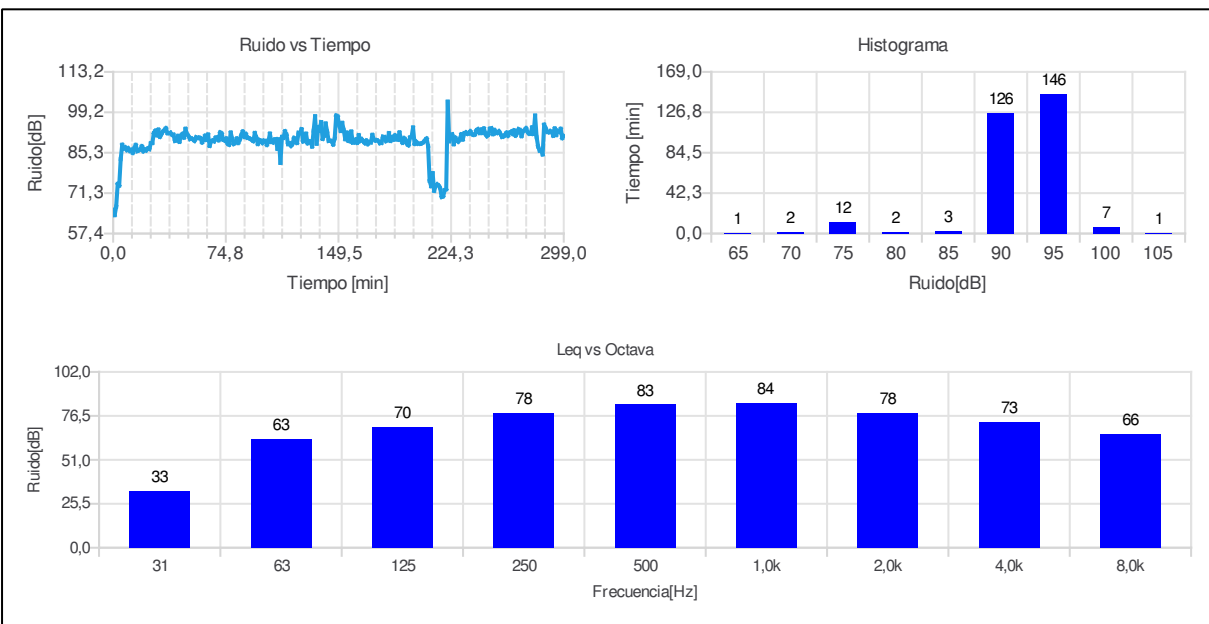
Dosímetro USER
 Dosis [%]: 125,85
 Dosis diaria [%]: 201,36
 Lavg [dB]: 90,05
 NE [dB]: 90,05
 NEN [dB]: 90,05
 TWA [dB]: 86,66

Calibración

Verificación @ 1kHz
 Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
 Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
 Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
 Área: Área de Tuneles 1 y 2 - Pastificio
 Empleado: Llugcha. J
 Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
 Realizado por: Hugo Paucar
 Fecha del muestreo: 7/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 0
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
 Comienzo del muestreo: 08:15:18

Tiempo de pausa: 00:00:00
 Fin del muestreo: 13:14:18

Dosímetro DOD3
 Dosis [%]: 602,10
 Dosis diaria [%]: 963,36
 Leq [dB]: 94,80
 NE [dB]: 94,80
 NEN [dB]: 94,80
 TWA [dB]: 92,77
 115 dB peaks occurrence: 1

Dosímetro ISO
 Dosis [%]: 602,57
 Dosis diaria [%]: 964,11
 Leq [dB]: 94,81
 NE [dB]: 94,81
 NEN [dB]: 94,81
 TWA [dB]: 92,77

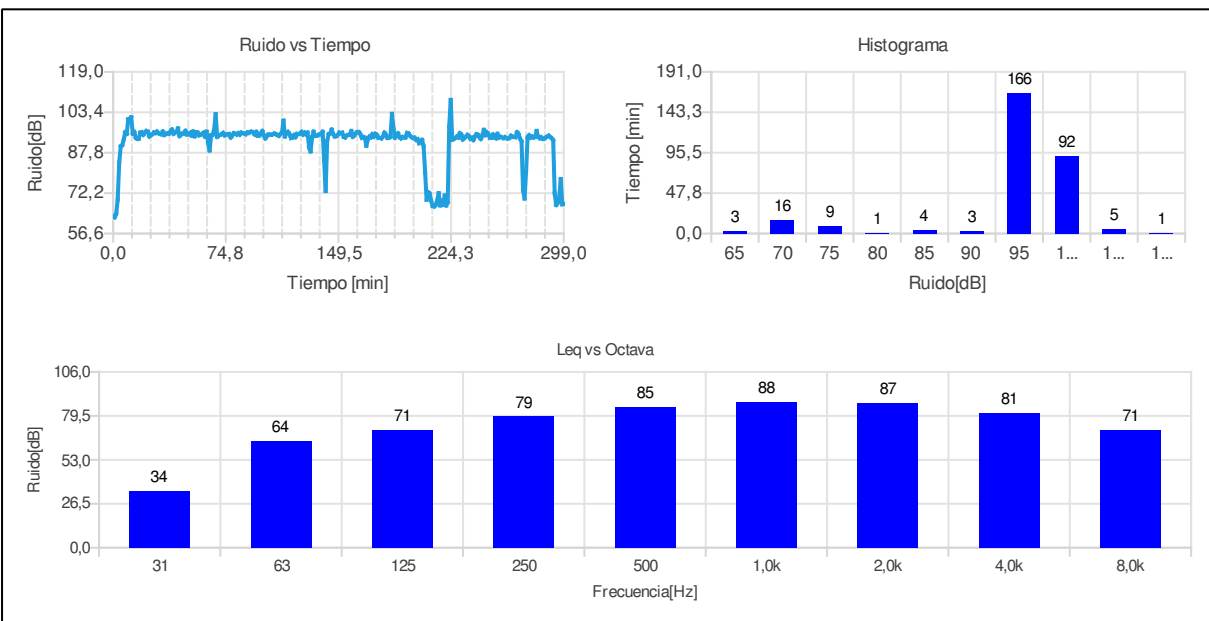
Dosímetro USER
 Dosis [%]: 214,17
 Dosis diaria [%]: 342,67
 Lavg [dB]: 93,88
 NE [dB]: 93,88
 NEN [dB]: 93,88
 TWA [dB]: 90,49

Calibración

Verificación @ 1kHz
 Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
 Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
 Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Área de Tuneles 1 y 2 - Pastificio
Empleado: Llugcha J
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 8/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:23:26

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:22:26

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 278,12
Dosis diaria [%]: 444,99
Leq [dB]: 91,46
NE [dB]: 91,46
NEN [dB]: 91,46
TWA [dB]: 89,43
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 279,20
Dosis diaria [%]: 446,72
Leq [dB]: 91,48
NE [dB]: 91,48
NEN [dB]: 91,48
TWA [dB]: 89,44

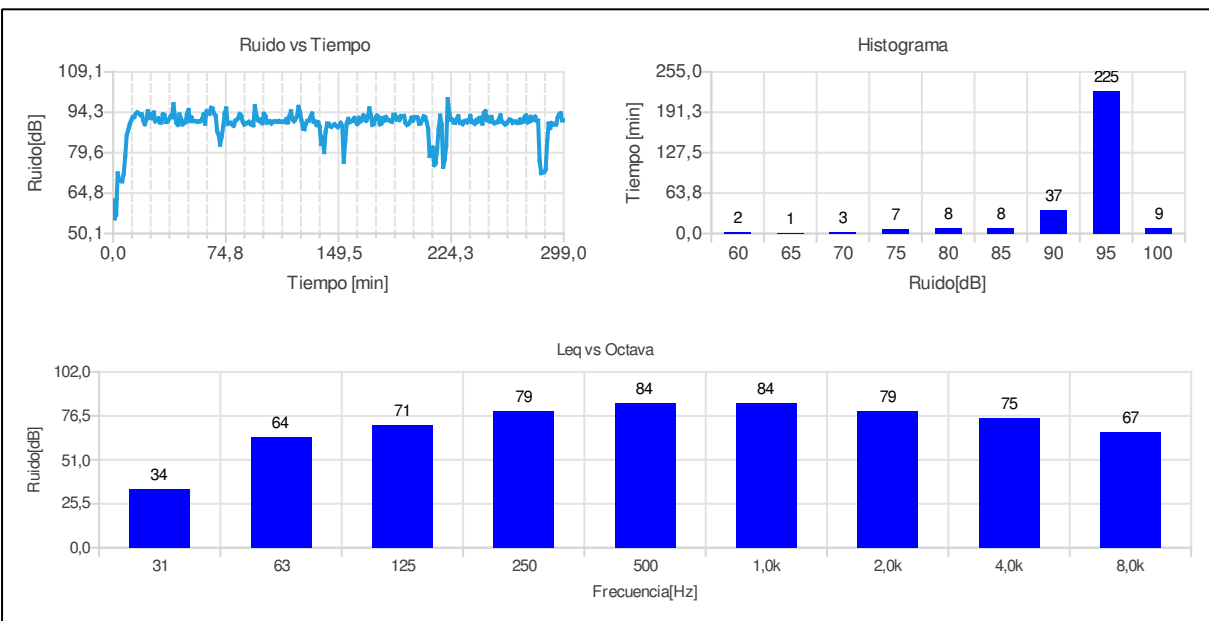
Dosímetro USER
Dosis [%]: 139,12
Dosis diaria [%]: 222,59
Lavg [dB]: 90,77
NE [dB]: 90,77
NEN [dB]: 90,77
TWA [dB]: 87,38

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
 Área: Área Tuneles 1 y 2 - Pastificio
 Empleado: Llugcha J.
 Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
 Realizado por: Hugo Paucar
 Fecha del muestreo: 13/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3	Dosímetro ISO	Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A	Curva de frecuencia: A	Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85	Umbral (TL) [dB]: 0	Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85	Nivel de criterio (CR) [dB]: 85	Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3	Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
 Comienzo del muestreo: 08:13:06

Tiempo de pausa: 00:00:00
 Fin del muestreo: 13:12:06

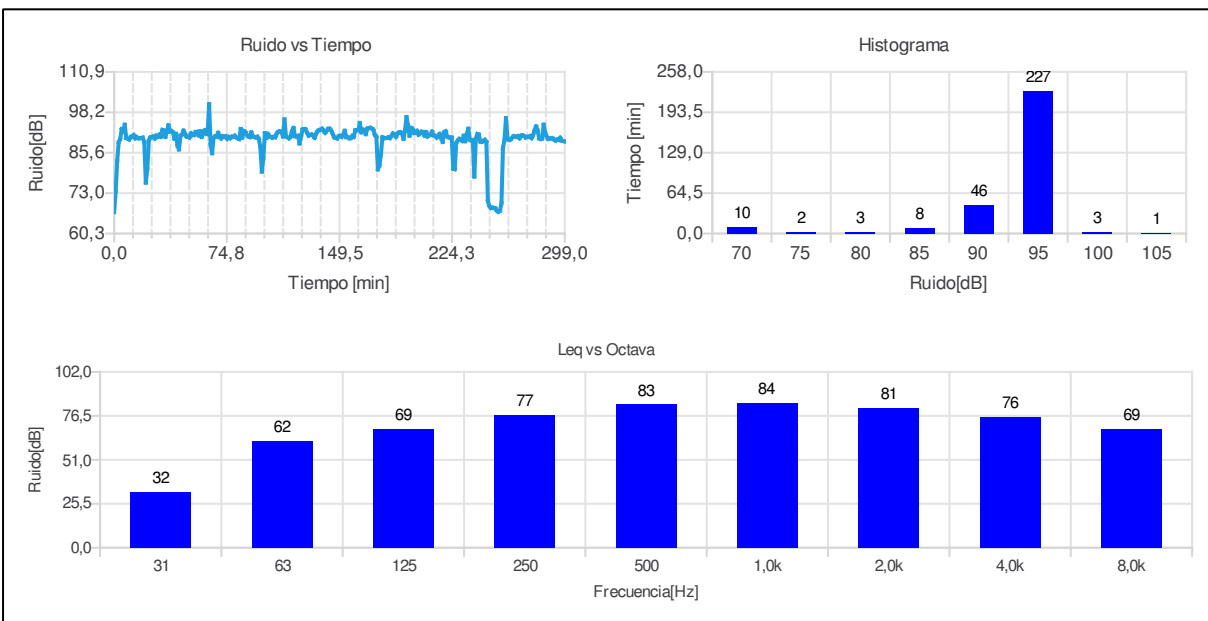
Dosímetro DOD3	Dosímetro ISO	Dosímetro USER
Dosis [%]: 252,93	Dosis [%]: 253,92	Dosis [%]: 133,82
Dosis diaria [%]: 404,69	Dosis diaria [%]: 406,27	Dosis diaria [%]: 214,11
Leq [dB]: 91,05	Leq [dB]: 91,07	Lavg [dB]: 90,49
NE [dB]: 91,05	NE [dB]: 91,07	NE [dB]: 90,49
NEN [dB]: 91,05	NEN [dB]: 91,07	NEN [dB]: 90,49
TWA [dB]: 89,02	TWA [dB]: 89,03	TWA [dB]: 87,10
115 dB peaks occurrence: 0		

Calibración

Verificación @ 1kHz
 Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
 Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
 Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
 Área: Área Tunnels 1 y 2 - Pastificio
 Empleado: Llugcha J.
 Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
 Realizado por: Hugo Paucar
 Fecha del muestreo: 14/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 0
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
 Comienzo del muestreo: 08:18:12

Tiempo de pausa: 00:00:00
 Fin del muestreo: 13:17:13

Dosímetro DOD3
 Dosis [%]: 318,91
 Dosis diaria [%]: 510,26
 Leq [dB]: 92,05
 NE [dB]: 92,05
 NEN [dB]: 92,05
 TWA [dB]: 90,02
 115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
 Dosis [%]: 319,50
 Dosis diaria [%]: 511,20
 Leq [dB]: 92,06
 NE [dB]: 92,06
 NEN [dB]: 92,06
 TWA [dB]: 90,03

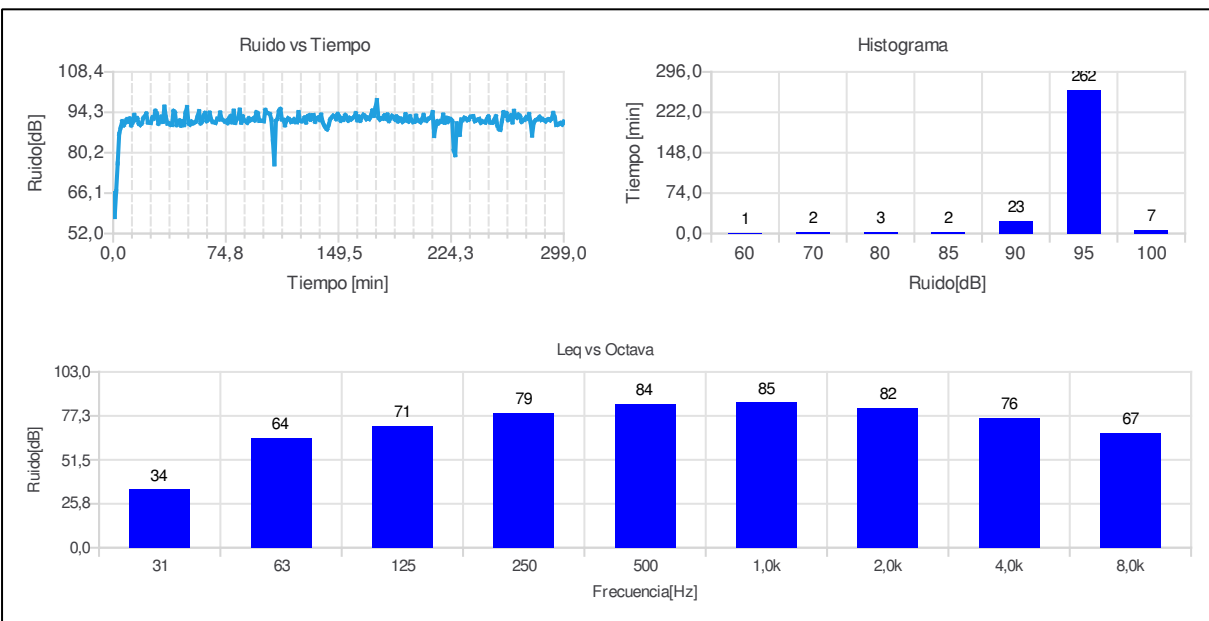
Dosímetro USER
 Dosis [%]: 156,98
 Dosis diaria [%]: 251,17
 Lavg [dB]: 91,64
 NE [dB]: 91,64
 NEN [dB]: 91,64
 TWA [dB]: 88,25

Calibración

Verificación @ 1kHz
 Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
 Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
 Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Observaciones:

Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral
Área: Area de fideo amarillo enroscado - Pastificio
Empleado: Silva. A
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 21/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:18:12

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:17:12

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 386,28
Dosis diaria [%]: 618,05
Leq [dB]: 92,88
NE [dB]: 92,88
NEN [dB]: 92,88
TWA [dB]: 90,85
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 386,88
Dosis diaria [%]: 619,01
Leq [dB]: 92,89
NE [dB]: 92,89
NEN [dB]: 92,89
TWA [dB]: 90,86

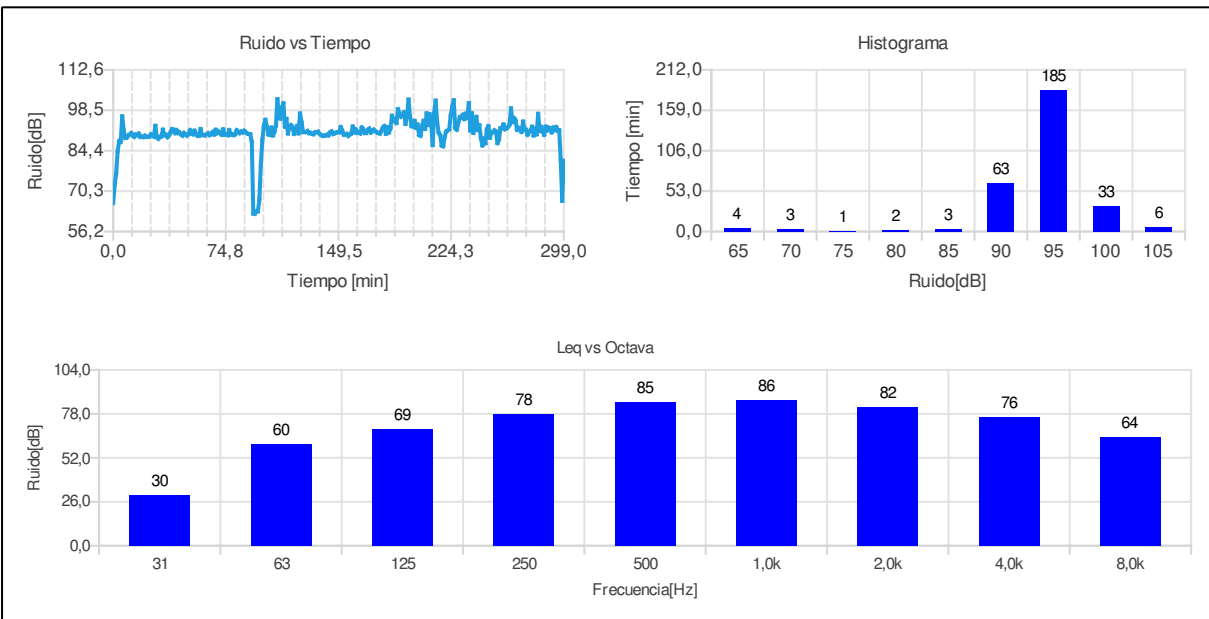
Dosímetro USER
Dosis [%]: 155,16
Dosis diaria [%]: 248,26
Lavg [dB]: 91,56
NE [dB]: 91,56
NEN [dB]: 91,56
TWA [dB]: 88,17

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral
Área: Area de fideo amarillo enroscado - Pastificio
Empleado: Silva. A
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 22/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:17:12

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:16:12

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 153,05
Dosis diaria [%]: 244,88
Leq [dB]: 88,88
NE [dB]: 88,88
NEN [dB]: 88,88
TWA [dB]: 86,84
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 155,85
Dosis diaria [%]: 249,36
Leq [dB]: 88,95
NE [dB]: 88,95
NEN [dB]: 88,95
TWA [dB]: 86,92

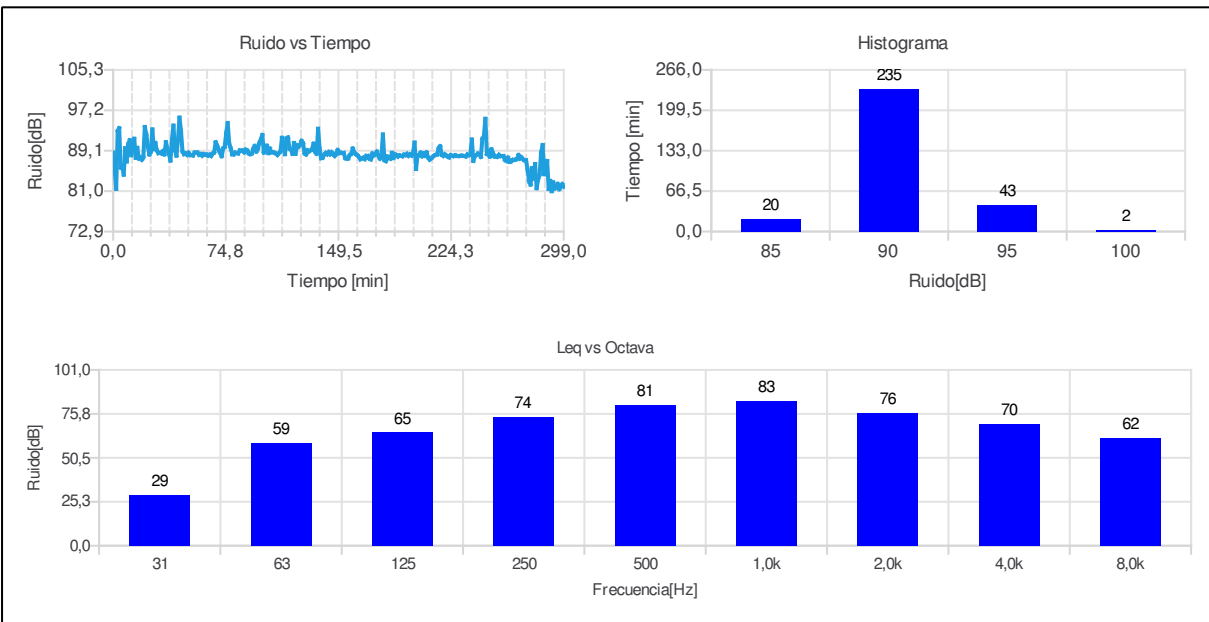
Dosímetro USER
Dosis [%]: 97,55
Dosis diaria [%]: 156,08
Lavg [dB]: 88,21
NE [dB]: 88,21
NEN [dB]: 88,21
TWA [dB]: 84,82

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Área de fideo amarillo enroscado - Pastificio
Empleado: Silva. A
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 29/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:27:41

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:26:41

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 315,93
Dosis diaria [%]: 505,49
Leq [dB]: 92,01
NE [dB]: 92,01
NEN [dB]: 92,01
TWA [dB]: 89,98
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 323,31
Dosis diaria [%]: 517,30
Leq [dB]: 92,11
NE [dB]: 92,11
NEN [dB]: 92,11
TWA [dB]: 90,08

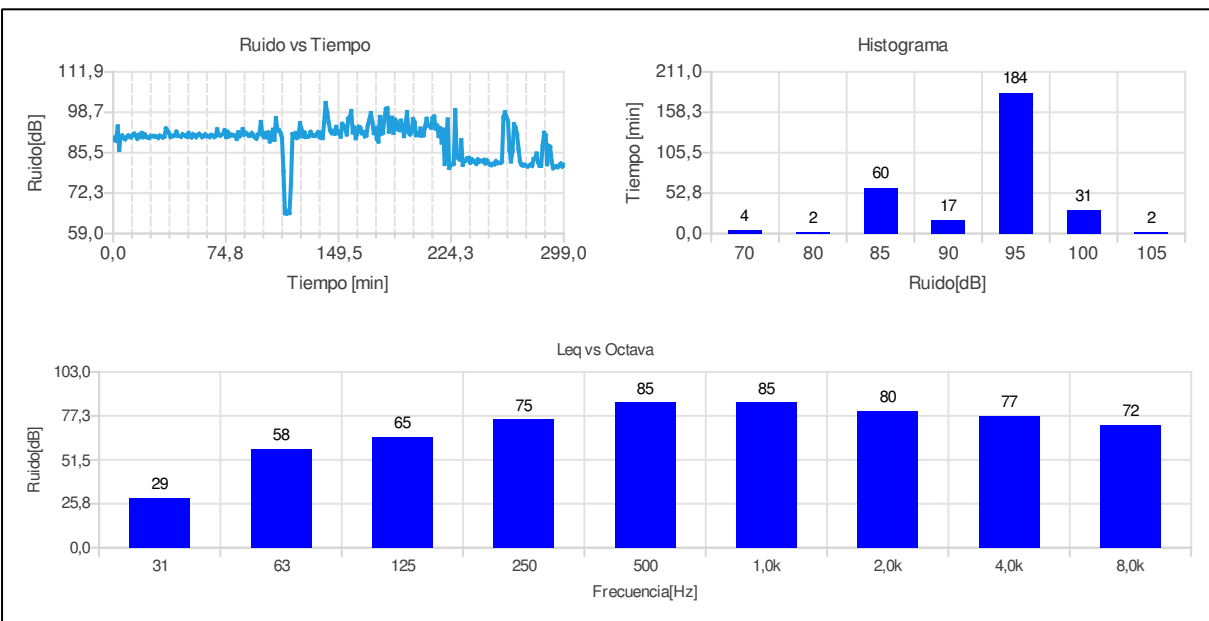
Dosímetro USER
Dosis [%]: 126,65
Dosis diaria [%]: 202,64
Lavg [dB]: 90,09
NE [dB]: 90,09
NEN [dB]: 90,09
TWA [dB]: 86,70

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
 Área: Área de fideo amarillo enroscado_Pastificio
 Empleado: Silva A
 Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
 Realizado por: Hugo Paucar
 Fecha del muestreo: 6/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 0
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
 Curva de frecuencia: A
 Ponderación de tiempo: Lenta (S)
 Umbral (TL) [dB]: 85
 Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
 Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
 Comienzo del muestreo: 08:22:29

Tiempo de pausa: 00:00:00
 Fin del muestreo: 13:21:29

Dosímetro DOD3
 Dosis [%]: 311,79
 Dosis diaria [%]: 498,86
 Leq [dB]: 91,96
 NE [dB]: 91,96
 NEN [dB]: 91,96
 TWA [dB]: 89,92
 115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
 Dosis [%]: 311,92
 Dosis diaria [%]: 499,07
 Leq [dB]: 91,96
 NE [dB]: 91,96
 NEN [dB]: 91,96
 TWA [dB]: 89,92

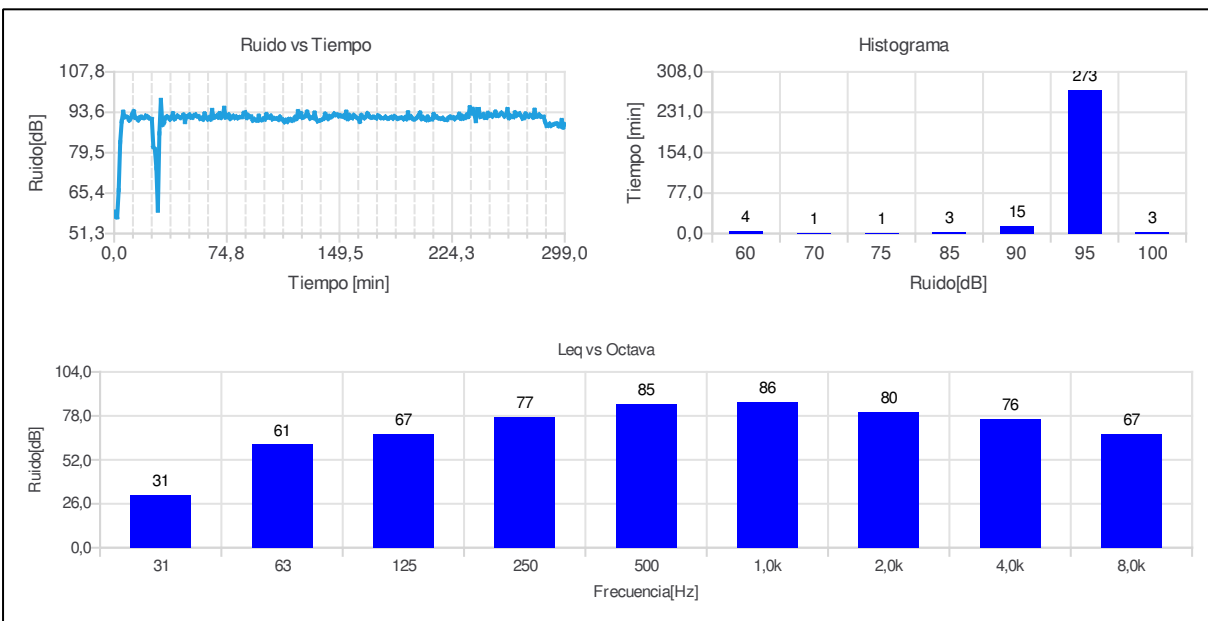
Dosímetro USER
 Dosis [%]: 155,71
 Dosis diaria [%]: 249,14
 Lavg [dB]: 91,58
 NE [dB]: 91,58
 NEN [dB]: 91,58
 TWA [dB]: 88,19

Calibración

Verificación @ 1kHz
 Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
 Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
 Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
 Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Área de fideo amarillo enroscado_Pastificio
Empleado: Silva A
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 7/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:04:04

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:03:05

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 275,03
Dosis diaria [%]: 440,05
Leq [dB]: 91,41
NE [dB]: 91,41
NEN [dB]: 91,41
TWA [dB]: 89,38
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 277,11
Dosis diaria [%]: 443,38
Leq [dB]: 91,45
NE [dB]: 91,45
NEN [dB]: 91,45
TWA [dB]: 89,41

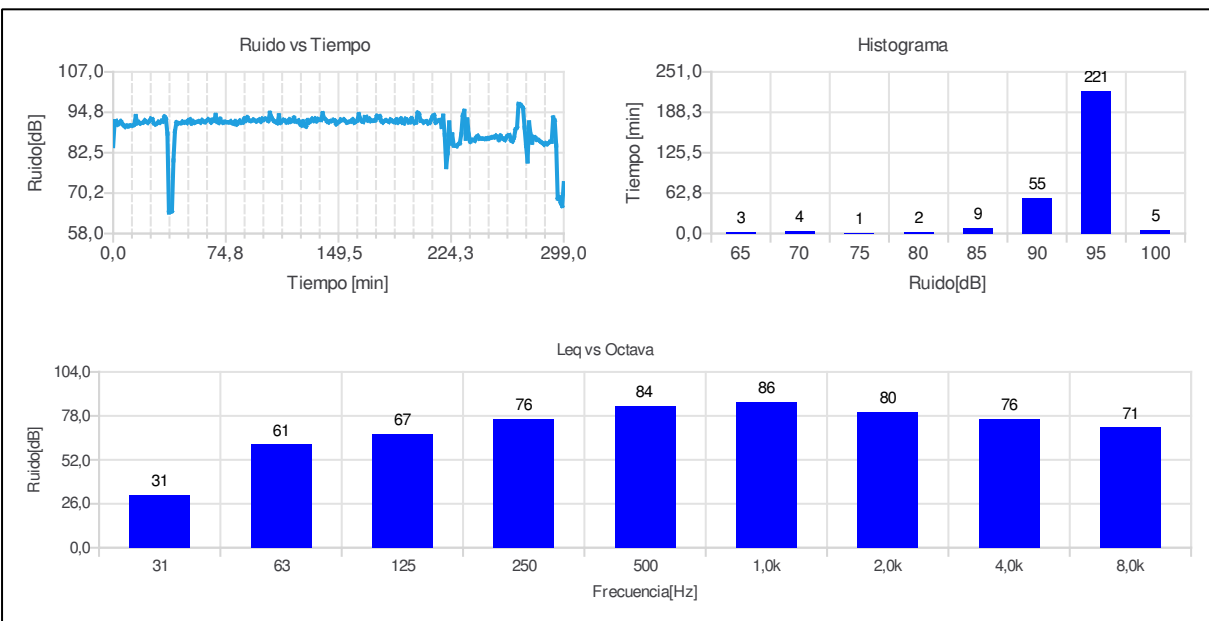
Dosímetro USER
Dosis [%]: 139,85
Dosis diaria [%]: 223,76
Lavg [dB]: 90,81
NE [dB]: 90,81
NEN [dB]: 90,81
TWA [dB]: 87,42

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Área de fideo blanco enroscado - Pastificio
Empleado: Moyolema. P
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 23/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:31:30

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:30:30

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 76,04
Dosis diaria [%]: 121,66
Leq [dB]: 85,85
NE [dB]: 85,85
NEN [dB]: 85,85
TWA [dB]: 83,81
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 97,19
Dosis diaria [%]: 155,50
Leq [dB]: 86,91
NE [dB]: 86,91
NEN [dB]: 86,91
TWA [dB]: 84,88

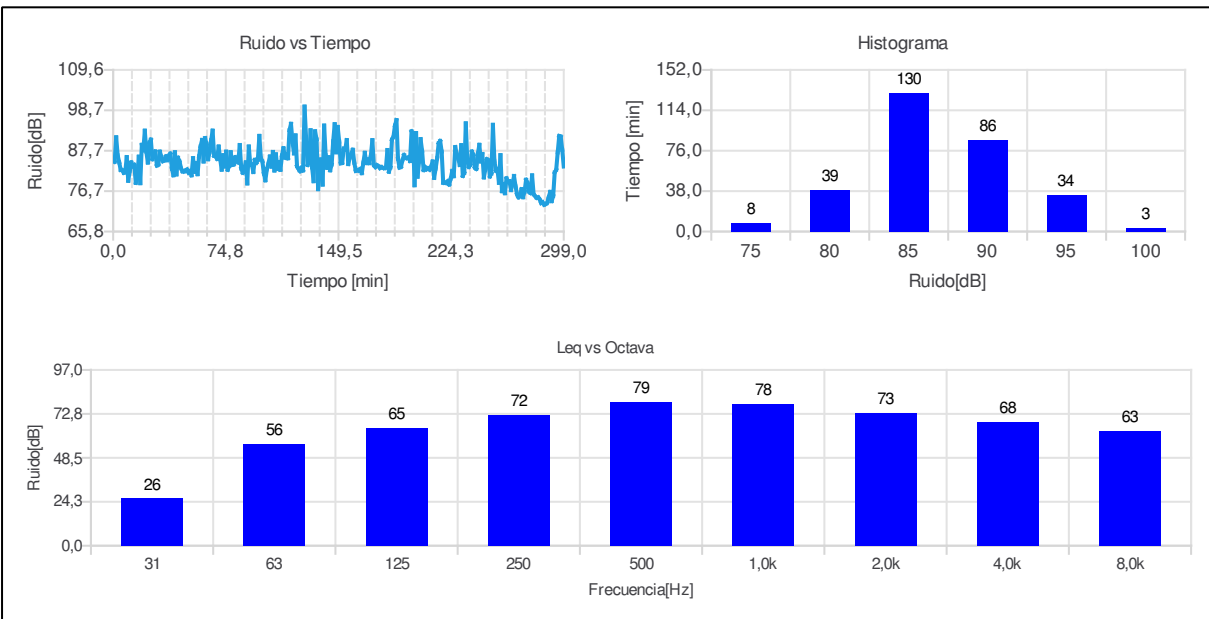
Dosímetro USER
Dosis [%]: 31,07
Dosis diaria [%]: 49,71
Lavq [dB]: 79,96
NE [dB]: 79,96
NEN [dB]: 79,96
TWA [dB]: 76,57

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Área de fideo blanco enroscado - Pastificio
Empleado: Moyolema. P
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 27/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 04:37:10
Comienzo del muestreo: 08:19:03

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 12:55:03

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 10,48
Dosis diaria [%]: 18,15
Leq [dB]: 77,61
NE [dB]: 77,61
NEN [dB]: 77,61
TWA [dB]: 75,24
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 27,72
Dosis diaria [%]: 48,01
Leq [dB]: 81,82
NE [dB]: 81,82
NEN [dB]: 81,82
TWA [dB]: 79,45

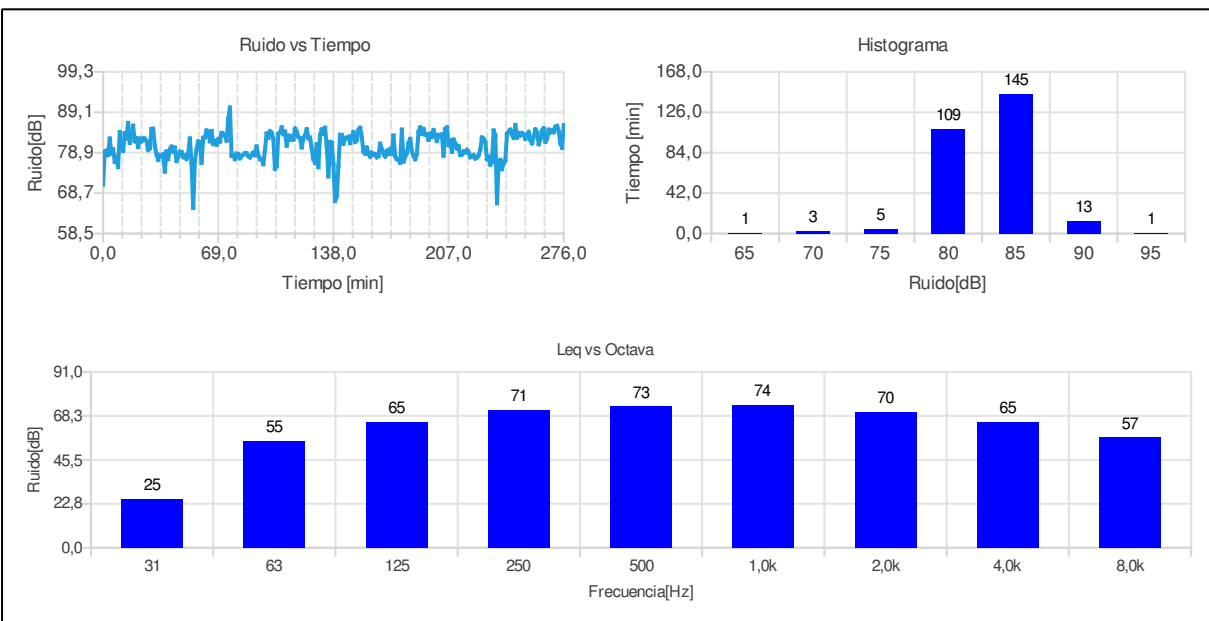
Dosímetro USER
Dosis [%]: 8,10
Dosis diaria [%]: 14,03
Lavg [dB]: 70,83
NE [dB]: 70,83
NEN [dB]: 70,83
TWA [dB]: 66,87

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Área de fideo blanco enroscado - Pastificio
Empleado: Moyolema P.
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 28/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:12:55

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:11:55

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 9,20
Dosis diaria [%]: 14,72
Leq [dB]: 76,71
NE [dB]: 76,71
NEN [dB]: 76,71
TWA [dB]: 74,67
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 32,53
Dosis diaria [%]: 52,05
Leq [dB]: 82,17
NE [dB]: 82,17
NEN [dB]: 82,17
TWA [dB]: 80,14

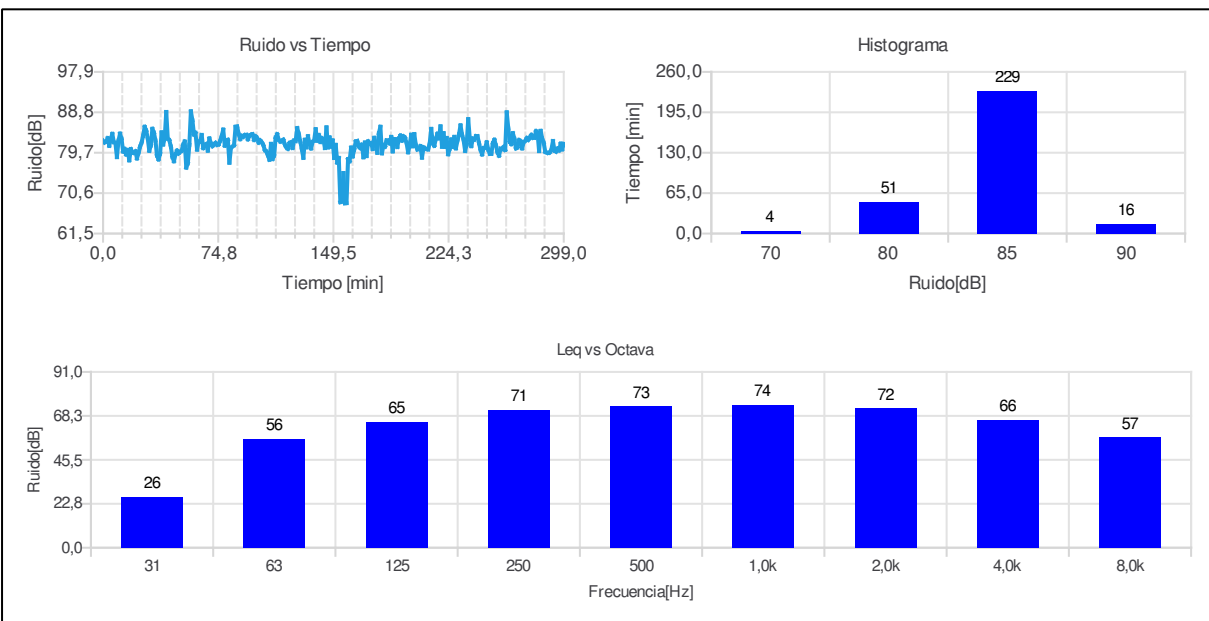
Dosímetro USER
Dosis [%]: 6,39
Dosis diaria [%]: 10,22
Lavg [dB]: 68,55
NE [dB]: 68,55
NEN [dB]: 68,55
TWA [dB]: 65,16

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Área de fideo blanco enroscado - Pastificio
Empleado: Moyolema. P
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 3/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 05:00:00
Comienzo del muestreo: 08:01:21

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:00:21

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 66,55
Dosis diaria [%]: 106,48
Leq [dB]: 85,27
NE [dB]: 85,27
NEN [dB]: 85,27
TWA [dB]: 83,24
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 86,33
Dosis diaria [%]: 138,13
Leq [dB]: 86,40
NE [dB]: 86,40
NEN [dB]: 86,40
TWA [dB]: 84,36

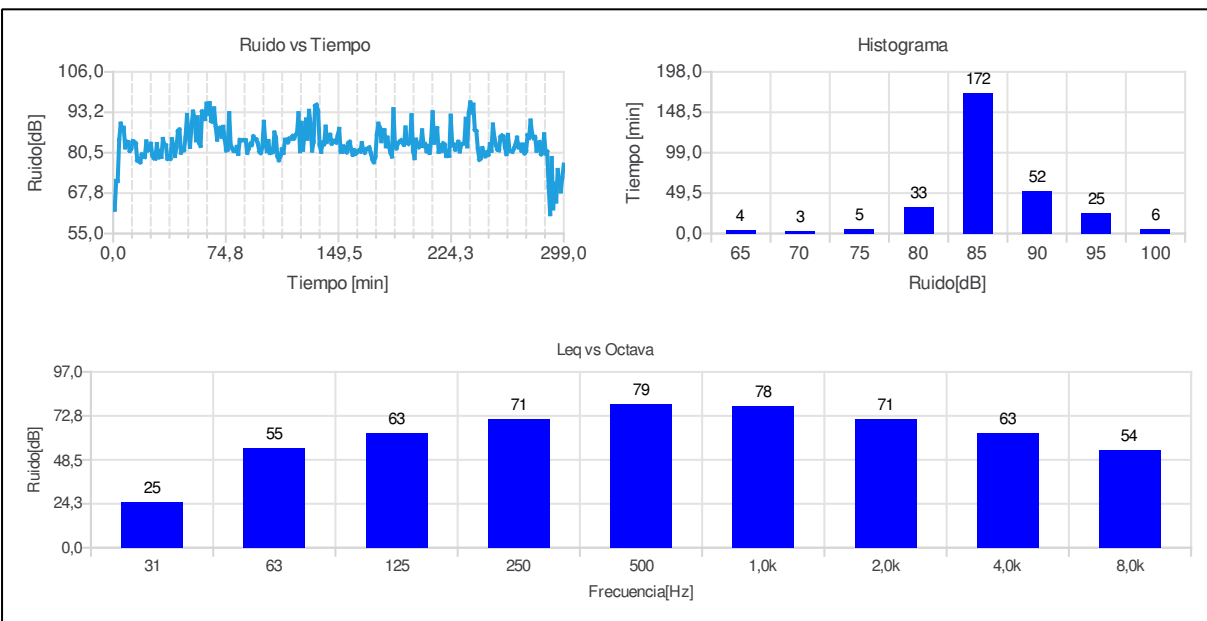
Dosímetro USER
Dosis [%]: 27,00
Dosis diaria [%]: 43,20
Lavg [dB]: 78,95
NE [dB]: 78,95
NEN [dB]: 78,95
TWA [dB]: 75,56

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar

Área: Área de fideo blanco enroscado – Pastificio

Muestreo: 5



SONUS 2 - RESULTADOS

Evento: 8	Duración: 05:00:00	Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Chequeo previo [dB]: 94,00 (28/11/2021 12:43)
Muestreo: A3-5	Tiempo de pausa: 00:00:00	Ponderación de frecuencia: A	Chequeo posterior [dB]: ---
Fecha: 4/1/2022 8:09	Tiempo de la muestra [s]: 60	Análisis de octavas: 1/1	

Hora	Nivel [dB]	Ruido vs Tiempo	Histograma	Leq vs Octava	Resultados																																										
8:09:04	67,84	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Dosímetro 1 DOD3</th> <th colspan="2">Dosímetro 2 ISO</th> <th colspan="2">Dosímetro USER USER</th> </tr> <tr> <td>Dosis [%]:</td> <td>82,29</td> <td>Dosis [%]:</td> <td>103,76</td> <td>Dosis [%]:</td> <td>34,45</td> </tr> <tr> <td>Dosis diaria [%]:</td> <td>131,66</td> <td>Dosis diaria [%]:</td> <td>166,02</td> <td>Dosis diaria [%]:</td> <td>55,12</td> </tr> <tr> <td>Lavg [dB]:</td> <td>86,19</td> <td>Lavg [dB]:</td> <td>87,19</td> <td>Lavg [dB]:</td> <td>80,70</td> </tr> <tr> <td>NE [dB]:</td> <td>86,19</td> <td>NE [dB]:</td> <td>87,19</td> <td>NE [dB]:</td> <td>80,70</td> </tr> <tr> <td>NEN [dB]:</td> <td>86,19</td> <td>NEN [dB]:</td> <td>87,19</td> <td>NEN [dB]:</td> <td>80,70</td> </tr> <tr> <td>TWA [dB]:</td> <td>84,16</td> <td>TWA [dB]:</td> <td>85,16</td> <td>TWA [dB]:</td> <td>77,31</td> </tr> </table>				Dosímetro 1 DOD3		Dosímetro 2 ISO		Dosímetro USER USER		Dosis [%]:	82,29	Dosis [%]:	103,76	Dosis [%]:	34,45	Dosis diaria [%]:	131,66	Dosis diaria [%]:	166,02	Dosis diaria [%]:	55,12	Lavg [dB]:	86,19	Lavg [dB]:	87,19	Lavg [dB]:	80,70	NE [dB]:	86,19	NE [dB]:	87,19	NE [dB]:	80,70	NEN [dB]:	86,19	NEN [dB]:	87,19	NEN [dB]:	80,70	TWA [dB]:	84,16	TWA [dB]:	85,16	TWA [dB]:	77,31
Dosímetro 1 DOD3						Dosímetro 2 ISO		Dosímetro USER USER																																							
Dosis [%]:	82,29					Dosis [%]:	103,76	Dosis [%]:	34,45																																						
Dosis diaria [%]:	131,66					Dosis diaria [%]:	166,02	Dosis diaria [%]:	55,12																																						
Lavg [dB]:	86,19					Lavg [dB]:	87,19	Lavg [dB]:	80,70																																						
NE [dB]:	86,19					NE [dB]:	87,19	NE [dB]:	80,70																																						
NEN [dB]:	86,19					NEN [dB]:	87,19	NEN [dB]:	80,70																																						
TWA [dB]:	84,16					TWA [dB]:	85,16	TWA [dB]:	77,31																																						
8:10:03	72,28																																														
8:11:04	83,98																																														
8:12:03	82,75																																														
8:13:04	80,33																																														
8:14:04	79,65																																														
8:15:04	80,67																																														
8:16:04	86,06																																														
8:17:04	82,37																																														
8:18:04	80,91																																														
8:19:04	82,08																																														
8:20:04	80,18																																														
8:21:04	85,48																																														
8:22:04	88,97																																														
8:23:04	81,75																																														
8:24:04	80,74																																														
8:25:04	81,90																																														
8:26:04	81,22																																														
8:27:04	80,86																																														
8:28:04	82,43																																														
8:29:04	89,51																																														
8:30:04	84,43																																														
8:31:04	85,69																																														
8:32:04	90,98																																														
8:33:04	84,79																																														

115 dB peaks occurrence: 0



SONUS 2 - RESULTADOS

Evento: 8	Duración: 05:00:00	Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Chequeo previo [dB]: 94,00 (28/11/2021 12:43)
Muestreo: A3-5	Tiempo de pausa: 00:00:00	Ponderación de frecuencia: A	Chequeo posterior [dB]: ---
Fecha: 4/1/2022 8:09	Tiempo de la muestra [s]: 60	Análisis de octavas: 1/1	

Hora	Nivel [dB]	Ruido vs Tiempo	Histograma	Leq vs Octava	Resultados																				
8:09:04	67,84	<table border="1"> <caption>Leq vs Octava Data</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia [Hz]</th> <th>Leq [dB]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31,00</td><td>27,65</td></tr> <tr><td>63,00</td><td>57,66</td></tr> <tr><td>125,00</td><td>66,16</td></tr> <tr><td>250,00</td><td>72,8</td></tr> <tr><td>500,00</td><td>80,53</td></tr> <tr><td>1,00k</td><td>79,25</td></tr> <tr><td>2,00k</td><td>72,4</td></tr> <tr><td>4,00k</td><td>65,05</td></tr> <tr><td>8,00k</td><td>55,83</td></tr> </tbody> </table>				Frecuencia [Hz]	Leq [dB]	31,00	27,65	63,00	57,66	125,00	66,16	250,00	72,8	500,00	80,53	1,00k	79,25	2,00k	72,4	4,00k	65,05	8,00k	55,83
Frecuencia [Hz]	Leq [dB]																								
31,00	27,65																								
63,00	57,66																								
125,00	66,16																								
250,00	72,8																								
500,00	80,53																								
1,00k	79,25																								
2,00k	72,4																								
4,00k	65,05																								
8,00k	55,83																								
8:10:03	72,28																								
8:11:04	83,98																								
8:12:03	82,75																								
8:13:04	80,33																								
8:14:04	79,65																								
8:15:04	80,67																								
8:16:04	86,06																								
8:17:04	82,37																								
8:18:04	80,91																								
8:19:04	82,08																								
8:20:04	80,18																								
8:21:04	85,48																								
8:22:04	88,97																								
8:23:04	81,75																								
8:24:04	80,74																								
8:25:04	81,90																								
8:26:04	81,22																								
8:27:04	80,86																								
8:28:04	82,43																								
8:29:04	89,51																								
8:30:04	84,43																								
8:31:04	85,69																								
8:32:04	90,98																								
8:33:04	84,79																								



SONUS 2 - RESULTADOS

Evento: 8	Duración: 05:00:00	Ponderación de tiempo: Lenta (S)	Chequeo previo [dB]: 94,00 (28/11/2021 12:43)
Muestreo: A3-5	Tiempo de pausa: 00:00:00	Ponderación de frecuencia: A	Chequeo posterior [dB]: ---
Fecha: 4/1/2022 8:09	Tiempo de la muestra [s]: 60	Análisis de octavas: 1/1	

Hora	Nivel [dB]	Ruido vs Tiempo	Histograma	Leq vs Octava	Resultados
8:09:04	67,84				
8:10:03	72,28				
8:11:04	83,98				
8:12:03	82,75				
8:13:04	80,33				
8:14:04	79,65				
8:15:04	80,67				
8:16:04	86,06				
8:17:04	82,37				
8:18:04	80,91				
8:19:04	82,08				
8:20:04	80,18				
8:21:04	85,48				
8:22:04	88,97				
8:23:04	81,75				
8:24:04	80,74				
8:25:04	81,90				
8:26:04	81,22				
8:27:04	80,86				
8:28:04	82,43				
8:29:04	89,51				
8:30:04	84,43				
8:31:04	85,69				
8:32:04	90,98				
8:33:04	84,79				



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A.
Área: Área de Molienda de Reprocesos
Empleado: Wilson Toapanta
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 15/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 03:52:00
Comienzo del muestreo: 08:29:14

Tiempo de pausa: 00:00:18
Fin del muestreo: 12:20:14

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 78,17
Dosis diaria [%]: 161,73
Leq [dB]: 87,08
NE [dB]: 87,08
NEN [dB]: 87,08
TWA [dB]: 83,93
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 80,99
Dosis diaria [%]: 167,57
Leq [dB]: 87,23
NE [dB]: 87,23
NEN [dB]: 87,23
TWA [dB]: 84,09

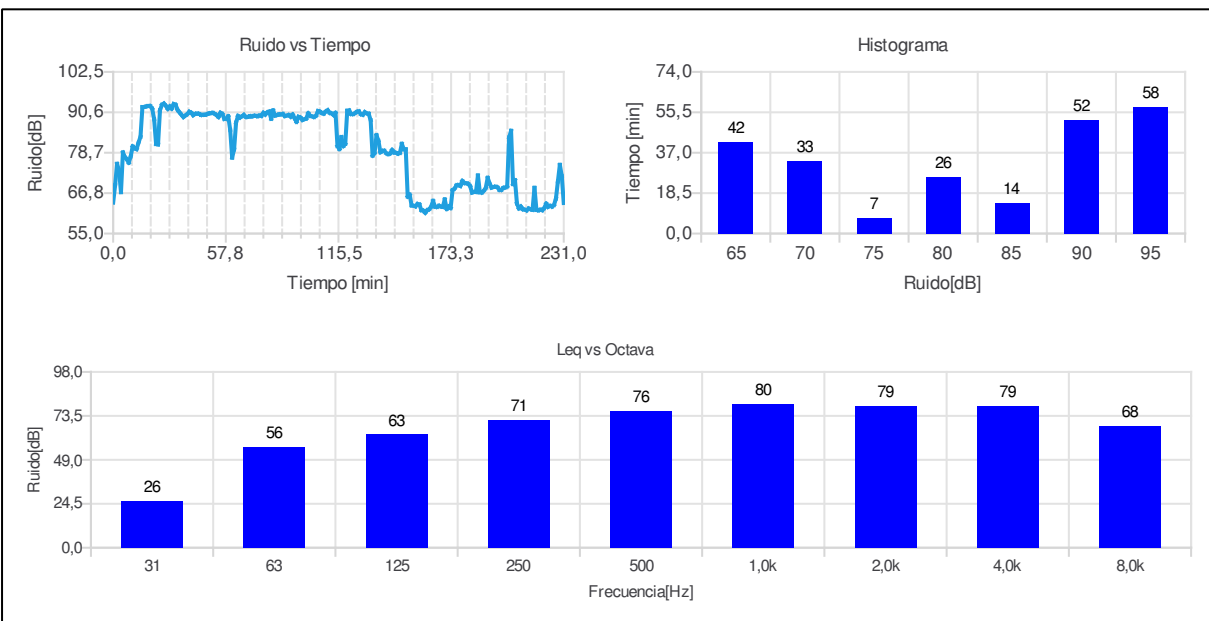
Dosímetro USER
Dosis [%]: 46,87
Dosis diaria [%]: 96,97
Lavg [dB]: 84,78
NE [dB]: 84,78
NEN [dB]: 84,78
TWA [dB]: 79,53

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Observaciones

Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral
Área: Molienda de Reprocesos
Empleado: Wilson Toapanta
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 16/12/2021

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 01:08:00
Comienzo del muestreo: 09:17:09

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 10:24:09

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 1,79
Dosis diaria [%]: 12,64
Leq [dB]: 76,05
NE [dB]: 76,05
NEN [dB]: 76,05
TWA [dB]: 67,59
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 6,09
Dosis diaria [%]: 42,99
Leq [dB]: 81,34
NE [dB]: 81,35
NEN [dB]: 81,35
TWA [dB]: 72,89

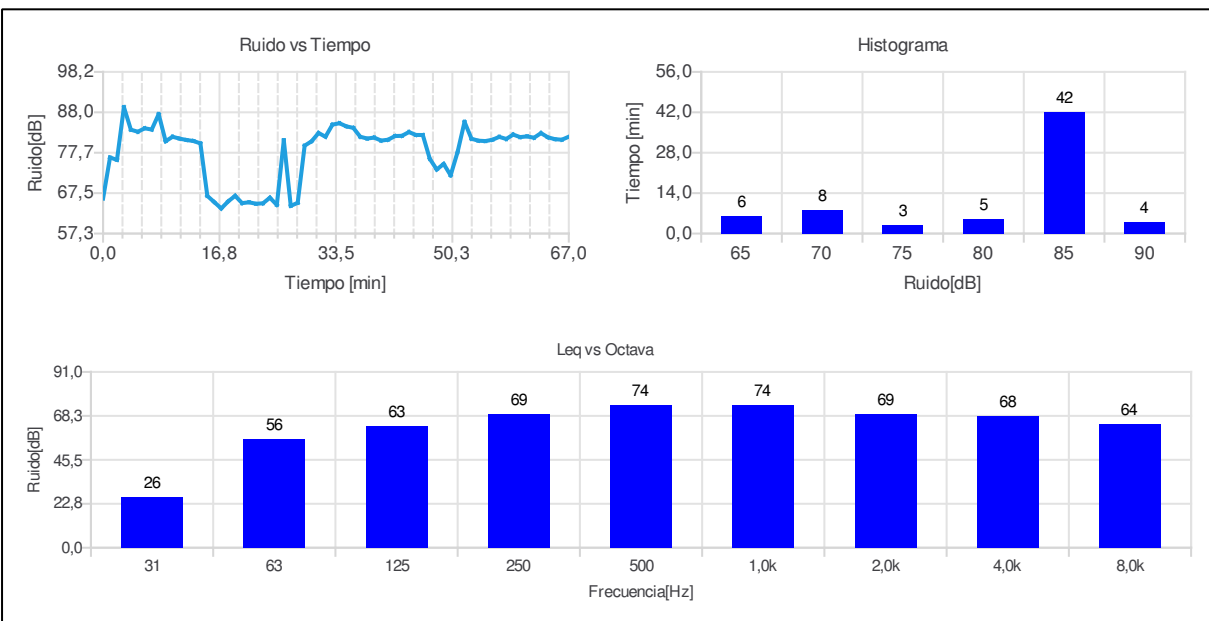
Dosímetro USER
Dosis [%]: 1,13
Dosis diaria [%]: 7,98
Lavg [dB]: 66,73
NE [dB]: 66,76
NEN [dB]: 66,76
TWA [dB]: 52,64

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Area Molienda de Reprocesos
Empleado: Wilson Toapanta
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 25/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 01:00:00
Comienzo del muestreo: 10:27:40

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 11:26:41

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 7,34
Dosis diaria [%]: 58,72
Leq [dB]: 82,69
NE [dB]: 82,70
NEN [dB]: 82,70
TWA [dB]: 73,69
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 11,46
Dosis diaria [%]: 91,68
Leq [dB]: 84,63
NE [dB]: 84,62
NEN [dB]: 84,62
TWA [dB]: 75,63

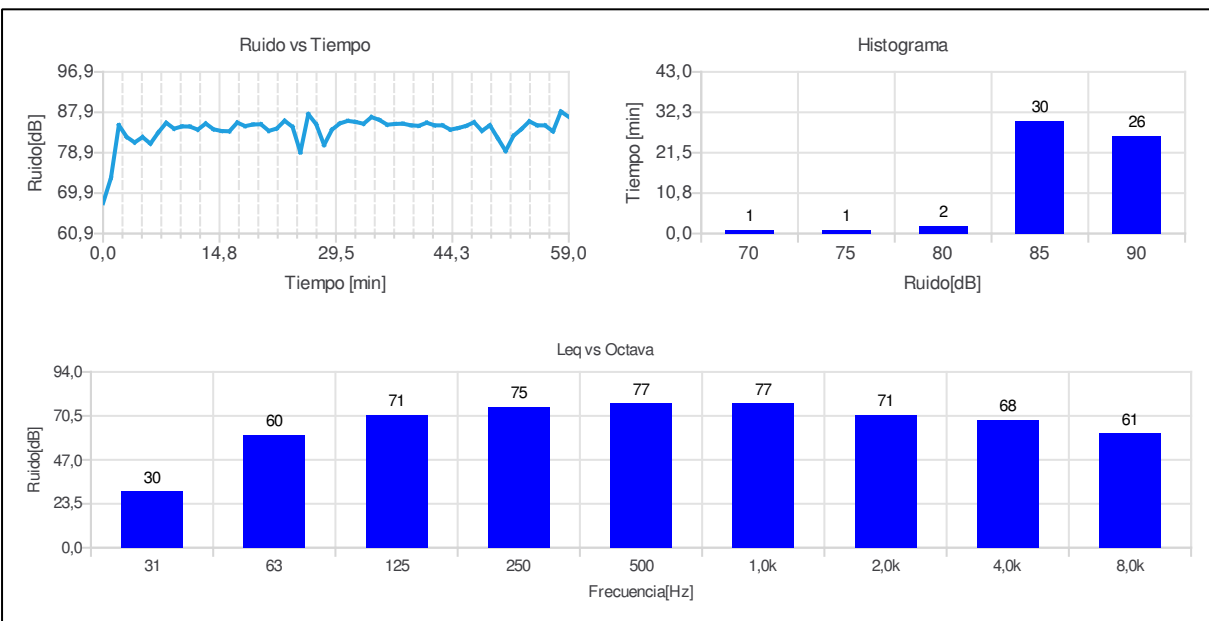
Dosímetro USER
Dosis [%]: 6,06
Dosis diaria [%]: 48,48
Lav [dB]: 79,78
NE [dB]: 79,78
NEN [dB]: 79,78
TWA [dB]: 64,78

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Area Molienda de Reprocesos
Empleado: Wilson Toapanta
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 25/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 01:00:00
Comienzo del muestreo: 10:27:40

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 11:26:41

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 7,34
Dosis diaria [%]: 58,72
Leq [dB]: 82,69
NE [dB]: 82,70
NEN [dB]: 82,70
TWA [dB]: 73,69
115 dB peaks occurrence: 0

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 11,46
Dosis diaria [%]: 91,68
Leq [dB]: 84,63
NE [dB]: 84,62
NEN [dB]: 84,62
TWA [dB]: 75,63

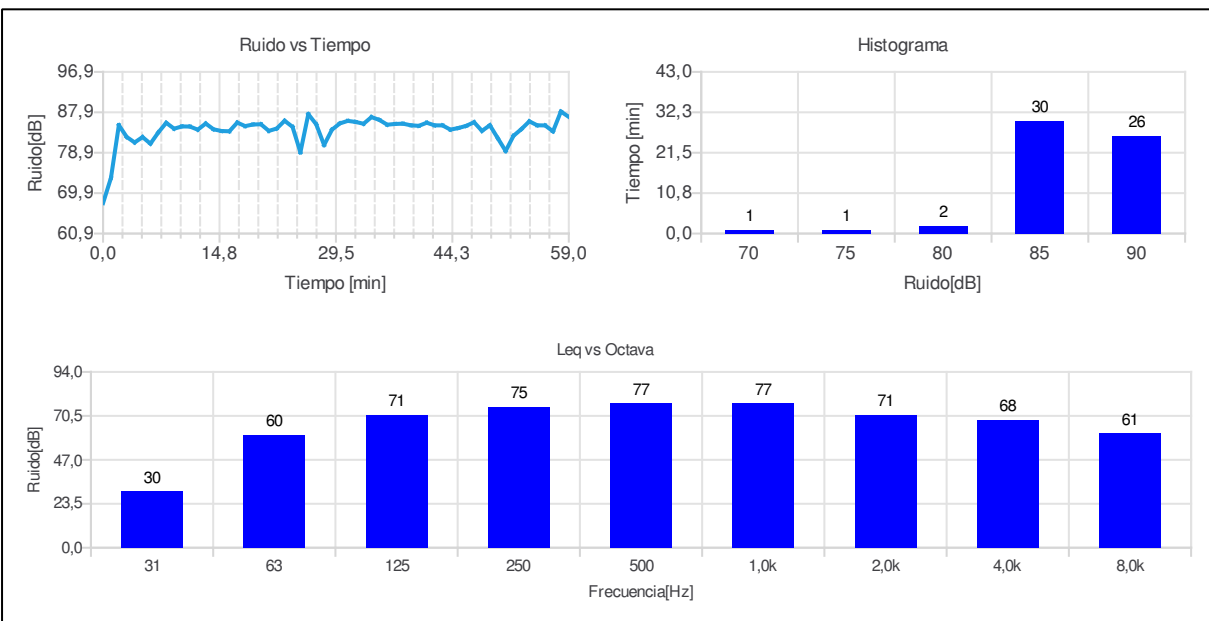
Dosímetro USER
Dosis [%]: 6,06
Dosis diaria [%]: 48,48
Lav [dB]: 79,78
NE [dB]: 79,78
NEN [dB]: 79,78
TWA [dB]: 64,78

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar



Empresa evaluada: Industrias Catedral S.A
Área: Area Molienda de Reprocesos
Empleado: Wilson Toapanta
Horas de trabajo: 08:00

Empresa evaluadora: Universidad Técnica de Ambato
Realizado por: Hugo Paucar
Fecha del muestreo: 25/1/2022

Configuraciones

Dosímetro DOD3
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro ISO
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 0
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 3

Dosímetro USER
Curva de frecuencia: A
Ponderación de tiempo: Lenta (S)
Umbral (TL) [dB]: 85
Nivel de criterio (CR) [dB]: 85
Tasa de intercambio (Q) [dB]: 5

Datos del muestreo

Tiempo de muestreo: 01:00:00
Comienzo del muestreo: 12:45:45

Tiempo de pausa: 00:00:00
Fin del muestreo: 13:44:46

Dosímetro DOD3
Dosis [%]: 50,60
Dosis diaria [%]: 404,80
Leq [dB]: 91,05
NE [dB]: 91,05
NEN [dB]: 91,05
TWA [dB]: 82,05
115 dB peaks occurrence: 1

Dosímetro ISO
Dosis [%]: 55,00
Dosis diaria [%]: 440,00
Leq [dB]: 91,41
NE [dB]: 91,41
NEN [dB]: 91,41
TWA [dB]: 82,41

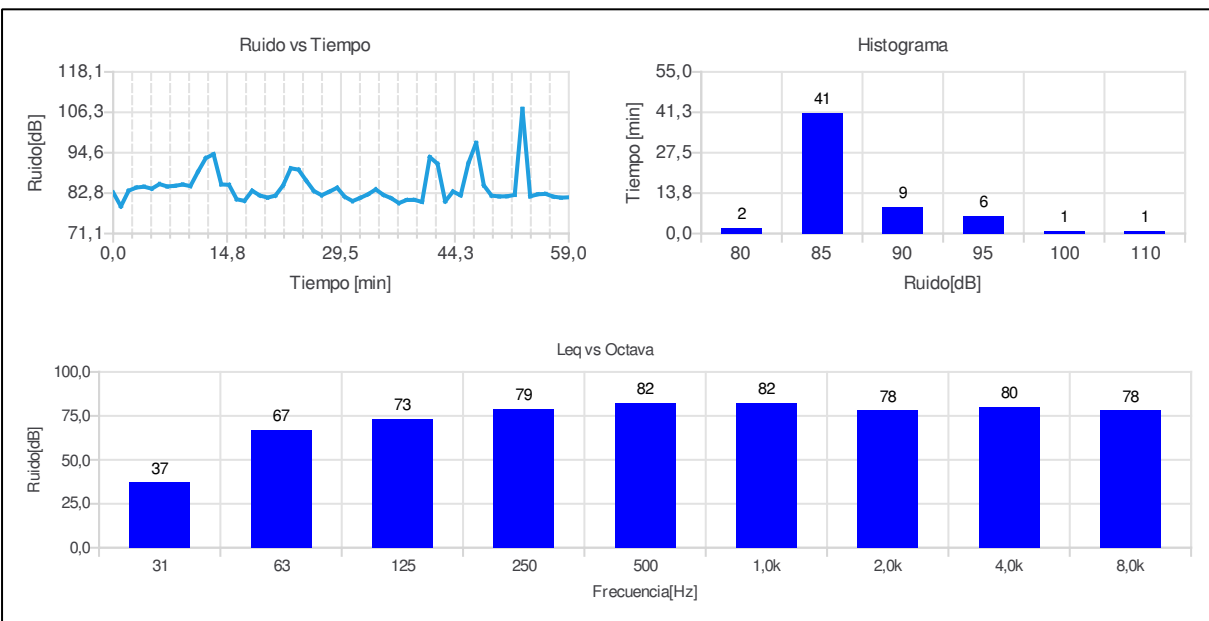
Dosímetro USER
Dosis [%]: 8,94
Dosis diaria [%]: 71,52
Lavg [dB]: 82,59
NE [dB]: 82,58
NEN [dB]: 82,58
TWA [dB]: 67,59

Calibración

Verificación @ 1kHz
Chequeo previo [dB]: 94.00 (28/11/2021 12:43)
Chequeo posterior [dB]: ---

Calibración de laboratorio
Dosímetro: +VFSVCCFG: 369.0 6/8/2018
Calibrador de sonido: 0000abc dd/mm/yyyy

Gráficos



Hugo Paucar

Anexo 12. Informe de monitoreo de medición de vibraciones transmitidas al cuerpo completo.

INFORME MAS.16-001-2022



MONITOREO DE VIBRACIONES CUERPO ENTERO



INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.

**Av. Rodrigo Pachano entre Batallón Montecristi y C
Ambato – Tungurahua**

PUNTOS MONITOREADOS: 1

FECHA DE MONITOREO: 20/01/2022



REALIZADO POR:
ING. MAURO ACOSTA B.

REVISADO POR:
ING. EUDER JUMBO HIDALGO, MSC
REG. PROF. No 7241170400
ING. NELSON JUMBO HIDALGO
REG. PROF. No 1006-12-1175791

ENERO 2022



DP.F.PEE.MAS.16.01 REV: 05

Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email:ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 1 de 12
---	--	-----------------------------

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	CONDICIONES DE OPERACIÓN	4
4.	UBICACIÓN DE LA EMPRESA	4
5.	GLOSARIO DE TERMINOS	5
6.	METODOLOGÍA	5
7.	MARCO LEGAL APLICABLE	5
8.	EQUIPO UTILIZADO	6
9.	NORMAS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADAS	7
10.	RESULTADO DE LAS MEDICIONES	7
11.	CONCLUSIONES	8
12.	RECOMENDACIONES	8
13.	ANEXOS 1: FOTOS	9
14.	ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS	11
15.	ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN	12

	INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	INFORME MAS.16-001-2022 VIBRACIONES CUERPO ENTERO	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-------------------------------------	--	---

Guayaquil, 24 de Enero del 2022

Ingeniero:

Otto Javier Buenaño Caicedo

Gerente General

Ambato. -

De nuestras consideraciones:

El presente informe técnico tiene por objeto presentar los **resultados de la medición de los Niveles de Vibración Cuerpo Entero, realizada en la empresa INDUSTRIAS CATEDRAL S.A., ubicada en la Av. Rodrigo Pachano entre Batallón Montecristi y C, cantón Ambato, provincia de Tungurahua.**

Toda información proporcionada por el cliente y que afecta la validez de los resultados, es exclusiva responsabilidad de quienes la emiten y no representa responsabilidad para DEPROIN S.A.

Los datos proporcionados por el cliente para la realización del Informe, provienen del registro DPR.7.8.01. Los nombres, ubicación y coordenadas de los puntos de medición son designados por el cliente, que son registrados en la hoja de campo del parámetro correspondiente y registro de acuerdo con el cliente DPR.7.1.04.

1. INTRODUCCIÓN

Una vibración se puede considerar como la oscilación o el movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio. La posición de equilibrio es la que llegará cuando la fuerza que actúa sobre él sea cero. Este tipo de vibración se llama vibración de cuerpo entero, lo que quiere decir que todas las partes del cuerpo se mueven juntas en la misma dirección, en cualquier momento.



La vibración de un objeto es causada por una fuerza de excitación. Esta fuerza se puede aplicar externamente al objeto o puede tener su origen a dentro del objeto. En las vibraciones hay intercambio entre energía cinética y energía potencial elástica y al ser de movimientos periódicos de mayor frecuencia que las oscilaciones suelen generar ondas sonoras lo cual constituye un proceso disipativo que consume energía.

Son numerosas las actividades laborales que suponen una exposición prolongada a vibraciones mecánicas tanto transmitidas al sistema mano-brazo como al cuerpo

[DP.F.PEE.MAS.16.01 REV: 05](#)

[Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.](#)

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email:ejumbo@deproinsa.com.ec	Número de página 3 de 12
---	--	-----------------------------

	INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	INFORME MAS.16-001-2022 VIBRACIONES CUERPO ENTERO	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-------------------------------------	--	---

entero. La conducción de vehículos de transporte, carretillas elevadoras, maquinaria agrícola, obras públicas, así como el uso de herramientas manuales rotativas, alternativa o percutoras son las fuentes principales de la exposición laboral a vibraciones mecánicas.

2. OBJETIVO

El objeto del presente informe es realizar la evaluación higiénica de la exposición a las vibraciones de los diferentes puestos de trabajo susceptibles de encontrarse afectados.

En esta valoración se han asumido los criterios "sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de las vibraciones", que tiene en cuenta tres factores: la magnitud de las vibraciones, su contenido en frecuencia y la duración de la exposición en un día de trabajo. No considerando otros factores que pueden tener efectos sobre la salud al combinarse con las vibraciones, como son: condiciones climáticas, postura del cuerpo, ruido, nicotina, ciertos medicamentos, productos químicos en el puesto de trabajo, etc. Tampoco se repara en el estado de salud particular de los receptores.

3. CONDICIONES DE OPERACIÓN

Fecha de Medición: Se realizó el día 20 de Enero del 2022.

Ubicación de la empresa: UTM 767219.00 m E; 9864474.00 m S.

Verificación en terreno: Se la realiza antes y después de cada medición.

4. UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Tabla No 1: Ubicación de los puntos

Punto	Ubicación de Punto	Fecha	Hora inicial	Hora final	Temp °C	HR %
V1	Molinero Principal - Bolivar Moreta	20-Jan	13:18:09	13:29:45	25.6	59.6



Fig. 1: Ubicación de la empresa

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Vibración: Es un parámetro que define el movimiento de un sistema mecánico y la cual puede ser el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.

Vibración transmitida al cuerpo entero: Es la vibración mecánica, cuando se transmite a todo el cuerpo, conlleva riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores, en particular, lumbalgias y lesiones de la columna vertebral.

6. METODOLOGÍA

Para hacer la medición de vibraciones cuerpo entero se utiliza el procedimiento específico DP.PEE.MAS.16, cumpliendo la norma UNE-EN ISO 2631-1:2008 título Vibraciones y choques Mecánicos, Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero.

Para los límites permisibles se utiliza la Nota Técnica de Prevención NTP 839.

6.1. Tiempo de medición.

La medición se la realizará durante las horas de producción. La duración de la medición debe ser lo suficiente como para asegurar una precisión estadística razonable y que la vibración sea típica de las exposiciones que están siendo evaluadas. La duración mínima para cada medición debe ser de 108 segundos, se debe realizar 3 mediciones por cada muestra.

7. MARCO LEGAL APLICABLE

Los datos tomados serán analizados y comparados como lo indican las normas ISO 2631-1:2008.

Valores límites de exposición y valores de exposición que dan lugar a una acción son:

a.- El valor límite de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de 8 horas se fija en 1.15 m/s^2 .

b.- El valor de exposición diaria normalizado para un periodo de referencia de 8 horas que da lugar a una acción se fija en $0,5 \text{ m/s}^2$.

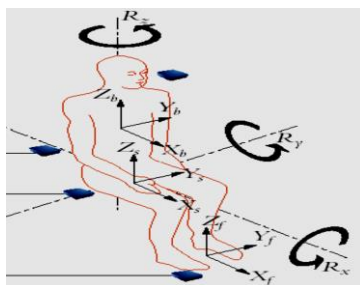
Tabla No 2: Límites permisibles para vibraciones

	Valor que da lugar a una acción	Valor límite	Normas
Vibraciones transmitidas al cuerpo entero	$0,5 \text{ m/s}^2$	$1,15 \text{ m/s}^2$	NTP 839

NTP: Nota Técnica de prevención 839: Exposición de vibraciones mecánicas

Ningún equipo o instalación podrá transmitir, a los elementos sólidos que componen la estructura del recinto receptor, los niveles de vibración superiores a los señalados.

Figura 2: Ejes para medir exposiciones a la vibración en personas sentadas.



8. EQUIPO UTILIZADO

Se utilizó un Medidor de vibración marca CESVA modelo VC431 y el Acelerómetro AC033.

Tabla No 3: Datos de los equipos

	Medidor	Acelerómetro	Calibrador	Termohigrómetro
Marca:	Cesva	Cesva	Cesva	Extech
Modelo:	VC431	AC033	CV211	45170
Serie:	T240002	0906286	0960134	--
Procedencia:	España	España	España	--
Calibrado:	7/6/2021	20/3/2020	20/3/2020	3/8/2021
Vigencia:	7/6/2023	20/3/2022	20/3/2022	3/8/2022



Fig.3: Acelerómetro AC033 y Medidor VC431

9. NORMAS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADAS

Para hacer la medición de vibraciones cuerpo entero se utiliza el procedimiento específico DP.PEE.MAS.16, cumpliendo la norma UNE-EN ISO 2631-1:2008 título Vibraciones y choques Mecánicos, Evaluación de la exposición humana a las vibraciones de cuerpo entero.

10. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

En el cuadro No 4 se indica los niveles de vibración para cuerpo entero, de las mediciones de los puestos de trabajo de la emisión de vibración interno producido por las diferentes actividades.

Tabla No 4: Emisión de Resultados de Cuerpo Entero

Punto	Ubicación de Punto	Fecha	Hora	Nivel de Vibración m/s ²				Límite m/s ²	Cumplimiento con la NTP 839	Anexo 2 No. Pág.
				A(8)	A(8) _p	U _±	A(8) ₍₁₎			
V1	Molinero Principal - Bolívar Moreta	20-Jan	13:18:09	0.037	0.567	0.050	0.087	1.15	Cumple	1

El cliente **SI ACEPTÓ** la declaración de conformidad, según la cotización MAS-047-2022.

De ser **afirmativo** se aplica la regla de decisión

A(8)₍₁₎ = A(8) + incertidumbre (con signo positivo)

Para el cumplimiento se compara el límite permisible con el valor sumado la incertidumbre **A(8)₍₁₎**



De ser **Negativo** no se aplica la regla de decisión: No se reportará **A(8)₍₁₎** y el cumplimiento

A(8) Exposición diaria de vibraciones

A(8)_p Exposición diaria de vibraciones proyectada

NTP: Nota Técnica de prevención 839: Exposición de vibraciones mecánicas

Los valores de Límite y Cumplimiento NO se encuentra acreditadas con el SAE

	INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.	INFORME MAS.16-001-2022 VIBRACIONES CUERPO ENTERO	 SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS
---	-------------------------------------	--	---

Regla de decisión

Al resultado **A(8)** se sumará el valor de la incertidumbre cuyo resultado final será **A(8)₍₁₎**, este valor se compara con el límite según la NTP 839.

En caso de que el valor **A(8)₍₁₎**, no esté dentro del límite permisible se declarará como **"NO CUMPLE"**, caso contrario si el valor **A(8)₍₁₎** se encuentra dentro del límite se declarara como **"CUMPLE"**.

11. CONCLUSIONES

- La medición de vibraciones cuerpo entero en todos los puntos monitoreados es inferior al límite permisible de 1.15 m/s².
- La vibración que se percibe en el puesto de trabajo es ocasionada por molinos, turbina de aspiración donde los operadores realizan actividades de ensacado, verificación de proceso, ingreso de datos de producto.

12. RECOMENDACIONES



- Seguir con el mismo sistema de trabajo para evitar que existan movimientos innecesarios que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

Nota: Las Opiniones, Interpretaciones, Conclusiones y Recomendaciones se encuentran FUERA del alcance de acreditación del SAE.

Muy atentamente,

Ing. Euder Jumbo Hidalgo, Msc
REG. PROF. No. 7241170400
GERENTE TÉCNICO

Ing. Nelson Jumbo Hidalgo
REG. PROF. No. 1006-12-1175791
Jefe de Laboratorio de MA&SO

 <p>Deproinsa Desarrollo de Proyectos Industriales S.A.</p>	<p>INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.</p>	<p>INFORME MAS.16-001-2022 VIBRACIONES CUERPO ENTERO</p>	 <p>SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
--	--	--	---



13. ANEXOS 1: FOTOS

FOTOS DE LAS MEDICIONES

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email:ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 9 de 12</p>
---	--	-------------------------------------



Fig. 4. - V1 "Molinero Principal – Bolívar Moreta"

	<p>INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.</p>	<p>INFORME MAS.16-001-2022 VIBRACIONES CUERPO ENTERO</p>	 <p>SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO Acreditación N° SAE LEN 13-003 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>
---	--	--	---

14. ANEXO 2: PROCESAMIENTO DE RESULTADOS

PROCESAMIENTO DE

RESULTADOS

<p>Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable</p>	<p>Samanes 7, Mz 2224, Villa 1, Teléf.: 04-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email:ejumbo@deproinsa.com.ec</p>	<p>Número de página 11 de 12</p>
---	--	--------------------------------------



MEDICIÓN DE VIBRACIÓN CUERPO ENTERO

Medición No: DP.MAS.16-001-2022

Empresa: INDUSTRIAS CATEDRAL S.A.
Ubicación: Av. Rodrigo Pachano entre Batallón Montecristo y C

Área analizada: Producción
Fecha de muestreo: 20/01/2022
Punto de muestreo: V1
Solicitado por: Ing. Otto Buenaño

Instrumento: Vibrometro
Marca: Cesva VC431
Serie: T240002
Fecha de Calibración: 6/7/2021

V1 Molinero Principal - Bolivar Moreta

Medición 1

A(8)	0.03401	[m/s ²]	A(8)p	0.52689	[m/s ²]	Posición: Asiento	
tp		: 0		HH:mm			
(kx=1,4, ky=1,4, kz=1)							
adx	0.19504		Ax(8)	0.01763		Ax(8)p	0.27306
ady	0.23559		Ay(8)	0.02129		Ay(8)p	0.32983
akz	0.52689	[m/s ²]	Az(8)	0.03401	[m/s ²]	Az(8)p	0.52689
						Duración	0000:02:00
						Inicio	1/20/2022 1:18:09 PM
						Fin	1/20/2022 1:20:08 PM
adx1"	0.3622						
ady1"	0.24153						
akz1"	0.28339	[m/s ²]					
							1/20/2022 1:20:08 PM

Medición 2

A(8)	0.03594	[m/s ²]	A(8)p	0.55442	[m/s ²]	Posición: Asiento	
tp		: 0		HH:mm			
(kx=1,4, ky=1,4, kz=1)							
adx	0.35079		Ax(8)	0.03183		Ax(8)p	0.49111
ady	0.35399		Ay(8)	0.03212		Ay(8)p	0.49559
akz	0.55442	[m/s ²]	Az(8)	0.03594	[m/s ²]	Az(8)p	0.55442
						Duración	0000:02:01
						Inicio	1/20/2022 1:20:53 PM
						Fin	1/20/2022 1:22:53 PM
adx1"	0.16368						
ady1"	0.17375						
akz1"	0.41267	[m/s ²]					
							1/20/2022 1:22:53 PM

Medición 3

A(8)	0.03994	[m/s ²]	A(8)p	0.61871	[m/s ²]	Posición: Asiento	
tp		: 0		HH:mm			
(kx=1,4, ky=1,4, kz=1)							
adx	0.21583		Ax(8)	0.0195		Ax(8)p	0.30216
ady	0.21255		Ay(8)	0.01921		Ay(8)p	0.29757
akz	0.61871	[m/s ²]	Az(8)	0.03994	[m/s ²]	Az(8)p	0.61871
						Duración	0000:02:00
						Inicio	1/20/2022 1:27:46 PM
						Fin	1/20/2022 1:29:45 PM
adx1"	0.06042						
ady1"	0.12251						
akz1"	0.53695	[m/s ²]					
							1/20/2022 1:29:45 PM

DP.F.PEE.MAS.16.02 REV: 02

Este documento no debe reproducirse sin la autorización escrita de Deproin S.A.

Ing. Euder Jumbo Técnico Responsable	Samanes 7, Mz. 2224 Villa 1, Teléf.: 593-4-5120366-0992522235 Casilla Postal: 090607 Email: ejumbo@deproinsa.com.ec	Anexo 2 1 de 1
---	--	-------------------

Anexo 13. Registro fotográfico

**REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS MEDICIONES
DE RUIDO Y VIBRACIÓN**

Colocación del equipo de medición de ruido a los trabajadores del área de molienda



Colocación del equipo de medición de ruido a los trabajadores del área de pastificio



Medición de los niveles de vibraciones transmitidas al cuerpo completo

