



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015 - 2016”

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Industrial.

**AUTOR**

Achig Cabrera Rafael Antonio

**DIRECTOR**

Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán Mgc.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2016**

## FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el postulante:

- Achig Cabrera Rafael Antonio

Con la tesis, cuyo título es:

“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015 - 2016”

Ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 20 de Junio del 2016

Para constancia firman:

Ing. Raúl Heriberto Andrango Guayasamín

Msc.

**PRESIDENTE**

Dr. Enrique Torres Tamayo

**MIEMBRO**

Dr. Héctor Luis Laurencio Alfonso

**OPOSITOR**

Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán Mgc.

**TUTOR (DIRECTOR)**

## **AUTORÍA**

Yo, **Rafael Antonio Achig Cabrera**, con C.I. **050193122-4**, estudiante de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** declaro expresamente que soy el autor y responsable de las ideas, datos y resultados obtenidos en esta investigación y el patrimonio intelectual del tema: **“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”**

---

Rafael Antonio Achig Cabrera

CI: 0501931224

## **AVAL DE DIRECTOS DE TESIS**

En calidad de Director de Trabajo de Investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”** Del señor estudiante; **ACHIG CABRERA RAFAEL ANTONIO** postulante de la Carrera de Ingeniería en **INDUSTRIAL**,

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Anteproyecto** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 20 de Junio del 2016

EL DIRECTOR

.....  
Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán Msc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## **AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO**

En calidad de Asesor Metodológico del Trabajo de Investigación sobre el tema:  
**“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”**

Del señor estudiante; **ACHIG CABRERA RAFAEL ANTONIO** postulante de la Carrera de Ingeniería en **INDUSTRIAL**

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 20 de Junio del 2016.

.....  
Dr. Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera.

**ASESOR METODOLÓGICO**

# AVAL DE CERTIFICACIÓN

## CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Elías Naranjo Villegas, con CI. 1709927550, Gerente de Gestión Humana de la Empresa Productos Familia Sancela del Ecuador S.A., a nombre de la Compañía, **CERTIFICO** que el señor ACHIG CABRERA RAFAEL ANTONIO con CI. 0501931224, realizó su Tesis con el Tema: **“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”**, en las instalaciones de la empresa.

Lasso, 20 de Junio del 2016

Atentamente,

---

Dr. Elías Naranjo Villegas  
Gerente Gestión Humana  
PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR S.A.

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi madre María por darme la vida, con su cariño y amor desinteresado me enseñó que nada es imposible cuando se propone, con su apoyo y ánimo me impulsó a continuar con mis estudios.*

*A todas las personas que me ayudaron en la realización de esta investigación, a mi director de tesis Msc. Xavier Espín quien con sus consejos, apoyo y paciencia me guio en la realización de esta investigación.*

*A mis apreciados profesores que ciclo a ciclo de la carrera que con esfuerzo y dedicación me orientaron, apoyaron y plantaron en mí esa semilla de sabiduría.*

*A mí querida Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y poder continuar con mis estudios.*

*A los personeros de la Empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A que de una manera desinteresada me ha permitido desarrollar mi proyecto de tesis.*

*Rafael*

## DEDICATORIA

*A mí querida esposa Hipatia, que con amor y paciencia se ha convertido en apoyo para la consecución de un peldaño más en el plan de vida trazado.*

*A mis hijos Anthony y Tamia que son el pilar fundamental de mi vida, e inspiración para continuar con el crecimiento personal y profesional.*

*A mi madre María por el cariño y todos los consejos entregados, por todo lo que es y representa en mi vida.*

*Rafael*



# ÍNDICE GENERAL

PORTADA:.....	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	ii
AUTORÍA.....	iii
AVAL DE DIRECTOS DE TESIS .....	iv
AVAL DE CERTIFICACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvi
ÍNDICE DE FÓRMULAS .....	xvii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xvii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
AVAL DE TRADUCCIÓN DEL IDIOMA INGLÉS .....	xx
INTRODUCCIÓN .....	xxi
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS. ....	1
1.2. MARCO TEÓRICO .....	3
1.2.1. El ruido .....	3
1.2.1.1. Tipos de ruido:.....	3
1.2.1.1.1. Ruido Estable .....	4
1.2.1.1.2. Ruido Fluctuante Periódico o Intermitente .....	4
1.2.1.1.3. Ruido Fluctuante .....	5

1.2.1.1.4.	Ruido de Impulso/ Impacto.....	5
1.3.	Técnicas de control del ruido.....	7
1.3.1.	Mecanismos de control del ruido.....	8
1.3.1.1.	Control del ruido en la fuente: .....	8
1.3.1.2.	Control del ruido en el medio de propagación:.....	8
1.4.	Medición del ruido y evaluación de la exposición .....	9
1.4.1.	Instrumentos de medición.....	10
1.4.1.1.	Sonómetros. ....	10
1.4.1.2.	Dosímetros.....	11
1.5.	Metodología de evaluación.....	11
1.5.1.	Ruido estable.....	11
1.5.2.	Ruido periódico.....	12
1.5.3.	Ruido aleatorio.....	12
1.5.3.1.	Método directo.....	12
1.5.3.2.	Método de muestreo.....	12
1.6.	Características del ruido.....	13
1.6.1.	La amplitud del sonido .....	13
1.6.2.	La frecuencia del sonido .....	13
1.6.3.	La intensidad.....	13
1.7.	EL SONIDO. ....	13
1.8.	SALUD LABORAL. ....	13
1.8.1.	Enfermedad profesional.....	14
1.8.2.	Los accidentes laborales. ....	14
1.8.3.	Las enfermedades del trabajo. ....	14
1.9.	PÉRDIDA AUDITIVA.....	14
1.9.1.	Efectos cardiovasculares.....	15

1.9.2.	Efectos psicológicos. ....	15
1.9.3.	Efectos acústicos.....	15
CAPÍTULO II .....		21
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		21
2.1.	ENTORNO DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN .....	21
2.1.1.	Antecedentes.....	21
2.1.2.	MISIÓN .....	22
2.1.3.	VISIÓN.....	23
2.1.4.	VALORES CORPORATIVOS .....	23
2.1.5.	VALORES ORGANIZACIONALES .....	23
2.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	24
2.2.1.	Materias primas utilizadas .....	24
2.3.	PROCESOS INDUSTRIALES.....	25
2.3.1.	OPERACIÓN DE PULPEADO .....	25
2.3.1.1.	Tipos de Pulper .....	25
2.3.1.1.1.	Pulper de baja consistencia .....	25
2.3.1.1.2.	Pulper de alta consistencia .....	26
2.3.1.1.3.	Pera de vaciado .....	27
2.3.2.	Limpieza centrífuga de alta consistencia .....	27
2.3.3.	Tamizado grueso.....	27
2.3.4.	Destintado por flotación.....	28
2.3.5.	Limpieza centrífuga de baja consistencia .....	28
2.3.6.	Tamizado fino.....	28
2.3.7.	Espesado .....	28
2.4.	Descripción proceso Máquina Papelera.....	30
2.4.1.	Zona de refinación .....	30

2.4.2.	Máquina de papel.....	30
2.4.2.1.	Zona de formación.....	30
2.5.	CONVERSIÓN.....	33
2.6.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES.....	33
2.7.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
2.7.1.	MÉTODOS GENERALES.....	33
2.7.1.1.	Deductivo.....	33
2.7.1.2.	Analítico.....	34
2.7.2.	PARTICULARES.....	34
2.7.2.1.	Histórico comparado.....	34
2.8.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	34
2.8.1.	Observación.....	34
2.8.2.	Entrevista.....	34
2.8.3.	Encuesta.....	35
2.9.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
2.10.	INSTRUMENTOS.....	36
2.10.1.	Ficha de observación.....	36
2.10.2.	Hoja de registro de datos.....	36
2.10.3.	Escala numérica.....	36
2.11.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	36
2.12.	HIPÓTESIS.....	37
2.12.1.	Hipótesis nula (HO).....	37
2.12.2.	Hipótesis Alternativa (HI).....	37
2.12.3.	Variables.....	37
2.13.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	38
2.14.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	40

2.14.1.	Evaluación de la encuesta aplicada al personal del Molino 5.....	40
2.14.2.	Medición del ruido existente en las diferentes áreas del Molino 5.....	51
2.14.3.	Evaluación de audiometrías existentes. ....	53
2.15.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	56
2.15.1	Verificación de la Hipótesis mediante Chi Cuadrado .....	59
CAPÍTULO III.....		61
DISEÑO DE LA PROPUESTA.....		61
3.1.	TEMA .....	61
3.1.1.	Beneficiarios .....	61
3.1.2.	Ubicación.....	61
3.2.	PRESENTACIÓN .....	62
3.3.	JUSTIFICACIÓN .....	63
3.4.	OBJETIVOS .....	64
3.4.1.	Objetivo general.....	64
3.4.2.	Objetivos específicos .....	64
3.5.	FACTIBILIDAD .....	65
3.5.1.	Factibilidad técnica .....	65
3.5.2.	Factibilidad social.....	65
3.5.3.	Factibilidad económica .....	66
3.5.4.	Factibilidad legal.....	66
3.6.	DESARROLLO .....	66
3.7.	SISTEMA DE CONTROL DE RUIDO .....	67
3.7.1.	Control del ruido en la fuente. ....	67
3.7.1.1.	Control de Ruido por Mantenimiento.....	68
3.7.2.	Control del ruido en el medio. ....	79
3.7.3.	Control del ruido en el receptor (persona) .....	79

3.7.3.1. Control De Capacitación sobre Ruido Molino 5 .....	85
CONCLUSIONES .....	95
RECOMENDACIONES .....	96
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	97
ABREVIATURAS .....	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
ANEXOS.....	101

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel sonoro Vs tiempo de exposición .....	19
Tabla 2: Número de impulsos Vs nivel de presión sonora máximo. ....	20
Tabla 3: Materias primas para creación de papel.....	24
Tabla 4: Técnicas e instrumentos de la investigación.....	35
Tabla 5: Personal involucrado en la investigación.....	36
Tabla 6: Variable independiente: Ruido .....	38
Tabla 7: Variable dependiente: Enfermedades laborales. ....	40
Tabla 8. Tabulación de datos .....	40
Tabla 9: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 1.....	41
Tabla 10: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 2.....	42
Tabla 11: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 3.....	43
Tabla 12: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 4.....	44
Tabla 13: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 5.....	45
Tabla 14: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 6.....	46
Tabla 15: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 7.....	47
Tabla 16: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 8 .....	48
Tabla 17: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 9.....	49
Tabla 18: Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 10.....	50
Tabla 19. Mediciones de ruido en el Área del Molino 5.....	51
Tabla 20. Audiometrías del personal del molino 5 .....	53
Tabla 21. Zonas con mayor intensidad de ruido .....	57
Tabla 22. Personal que presenta daño auditivo .....	58
Tabla 23. Tabla de frecuencia observada.....	59
Tabla 24. Distribución Chi Cuadrado .....	60
Tabla 25. Nivel de presión efectivo con tapones auditivos.....	82
Tabla 26. Nivel de presión efectivo con orejeras. ....	83
Tabla 27. Nivel de presión efectivo .....	83

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ruido Estable.....	4
Gráfico 2: Ruido Periódico .....	4
Gráfico 3: Ruido Fluctuante.....	5
Gráfico 4: Ruido de impacto .....	5
Gráfico 5: Sonómetro.....	10
Gráfico 6: Dosímetro.....	11
Gráfico 7: Pulper de baja consistencia.....	26
Gráfico 8: Pulper de alta consistencia.....	26
Gráfico 9: Pera de vaciado .....	27
Gráfico 10: Diagrama de flujo planta de preparación de pasta.....	29
Gráfico 11: Diagrama de flujo Máquina papelera.....	31
Gráfico 12: Diagrama de flujo planta de preparación de pasta.....	32
Gráfico 13. Porcentajes pregunta 1 .....	41
Gráfico 14. Porcentajes pregunta 2 .....	42
Gráfico 15. Porcentajes pregunta 3 .....	43
Gráfico 16. Porcentajes pregunta 4 .....	44
Gráfico 17. Porcentajes pregunta 5 .....	45
Gráfico 18. Porcentajes pregunta 6 .....	46
Gráfico 19. Porcentajes pregunta 7 .....	47
Gráfico 20. Porcentajes pregunta 8 .....	48
Gráfico 21. Porcentajes pregunta 9 .....	49
Gráfico 22. Porcentajes pregunta 10 .....	50



## ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1: Cálculo de dosis de ruido diaria .....	20
Fórmula 2: Cálculo del grado de libertad.....	60
Fórmula 3: Cálculo de exposición estimada .....	82

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Vista satelital de la Empresa .....	62
Fotografía 2: Tapones auditivos reutilizables .....	80
Fotografía 3: Orejeras .....	81
Fotografía 4. Mediciones de ruido .....	104
Fotografía 5: Máquina papelera .....	105
Fotografía 6. Zona Yankee.....	105
Fotografía 7. Cuarto de control MP5 .....	106
Fotografía 8. Zona quemadores.....	106
Fotografía 9. Cuarto de control eléctrico. ....	107
Fotografía 10. Zona Rewinder (rebobinadora).....	107
Fotografía 11. Cuarto de control eléctrico parte superior. ....	108
Fotografía 12. Cuarto de control eléctrico parte inferior. ....	108
Fotografía 13. Sótano MP5. ....	109
Fotografía 14. Sótano PP5.....	109
Fotografía 15. Banda transportadora PP5 .....	110
Fotografía 16. Pulper PP5 .....	110
Fotografía 17. Laboratorio PP5.....	111
Fotografía 18. Sótano MP5 .....	111
Fotografía 19. Cuarto de control PP5.....	112

**TEMA:** “EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”

**Autor:** Achig Cabrera Rafael Antonio

## **RESUMEN**

El factor de riesgo ruido a nivel empresarial es considerado uno de los principales inconvenientes a los que se encuentran expuestos los trabajadores y a su vez afecta directamente en su salud laboral, es por esto que durante la realización de la presente investigación se detectó que en la Empresa “Productos Familia Sancelta del Ecuador S.A.”, en el área del molino 5 varios de los empleados involucrados directa e indirectamente dentro del proceso productivo ya presentan daños auditivos, estos pueden tener un origen laboral o no laboral complementarias al nivel de exposición al ruido en sus diferentes puestos de trabajo

Para la presente investigación se contó con la colaboración de empleados, personal administrativo y el departamento de seguridad y salud ocupacional de la empresa, primeramente se realizó una encuesta al personal del área tomando en cuenta las variables propuestas en el tema de investigación y mediante la evaluación de la misma se pudo conocer de primera mano el sentir de los trabajadores sobre el factor ruido y su afectación en la salud laboral, además con las audiometrías proporcionadas por el departamento médico de la empresa y la toma de medidas de ruido en las diferentes áreas del molino, se pudo establecer un procedimiento de trabajo seguro para el cuidado de la salud auditiva, en el mismo se tomó en cuenta los tres factores donde pueden actuar como son la fuente, el medio y la persona, encaminados a minimizar, controlar los niveles y tiempo de exposición al ruido que está expuesto el personal operativo.

**Palabras Claves:** Ruido, Salud Laboral, Trabajador.

**TOPIC:** "ASSESSMENT OF NOISE AND ITS IMPACT ON OCCUPATIONAL HEALTH IN THE AREA MILL 5 AT "PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR" COMPANY IN THE PERIOD 2015-2016"

**Author:** Antonio Rafael Cabrera Achig

## **ABSTRACT**

The risk factor noise at the enterprise level is considered one of the main drawbacks to those exposed workers and it directly affects their occupational health, is why during the course of this investigation it was found that "Productos Familia Sancela del Ecuador SA" Company in the area of the mill 5 several of employees directly and indirectly involved in the production process already have hearing loss, they may have a work origen or not work complementary to the level of noise exposure in their different work stations

For this research was carried out with the collaboration of employees, administrative staff and safety and health occupational department of the company, primarily a staff survey area was made taking into account the variables proposed in the research topic and by evaluating the same could see first hand the feelings of the workers on the noise factor and its effect on occupational health, along with the audiometries provided by the medical department of the company and making noise measurements in different areas of mill could establish a safe working procedure for caring of hearing health, it took into account the three factors which can act as the sources are, the environment and the person, designed to minimize, control levels and time noise exposure is exposed operating personnel.

Keywords: Noise, Occupational Health, Worker.

## **AVAL DE TRADUCCIÓN DEL IDIOMA INGLÉS**

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas : **ACHIG CABRERA RAFAEL ANTONIO** con cédula de ciudadanía 0501931224, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DEL RUIDO Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD LABORAL EN EL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELTA DEL ECUADOR EN EL PERÍODO 2015-2016”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 20 de Junio del 2016

Atentamente,

.....

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el factor de riesgo laboral ruido se ha convertido en una parte permanente de la vida de los trabajadores en las plantas industriales, teniendo en cuenta que los efectos que este factor de riesgo genera en las personas cuando no se toman los controles necesarios son de diversos tipos, entre las cuales puedo mencionar la pérdida auditiva.

Al interior de las empresas el desgaste acompañado de los malos hábitos de lubricación de las distintas maquinarias y equipos en funcionamiento continuo que intervienen en los procesos productivos se ha convertido en una fuente generadora de ruido, el mismo que afecta a la salud laboral del personal que interviene directa e indirectamente dentro de estos procesos, con la aplicación de procedimientos, revisiones periódicas de máquinas y la utilización correcta de los equipos de protección personal auditivos necesarios de acuerdo al nivel de ruido que se encuentran expuestos, los trabajadores pueden desarrollar sus diferentes actividades de una manera más eficaz, en un ambiente seguro de trabajo esto representa a las empresas ahorro en reproceso e indemnizaciones innecesarias y a su vez mejora la calidad y costos de producción .

El desconocimiento de algunas empresas de las normas y decretos vigentes en el país sobre ruido no exime a las mismas de las consecuencias legales por la afectación de este factor dentro de la salud laboral de sus trabajadores.

Mediante la realización de la presente investigación se recopiló información como base para la elaboración de procedimientos o estrategias enfocados en precautelar la salud laboral e incentivar al auto-cuidado auditivo del personal del Molino 5 de la empresa Productos Familia Sancela del Ecuador, miembro del Grupo Familia que tiene molinos distribuidos en Latinoamérica.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **1.1.ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

El Ministerio de Salud de Chile en su protocolo PREXOR (2011) nos dice:

Dentro de las enfermedades ocupacionales, la hipoacusia por exposición a ruido laboral, presenta desde tiempos remotos una alta prevalencia, principalmente en países industrializados. El número estimado de personas afectadas por esta patología en el mundo, ha aumentado de 120 millones en el año 1995 a 250 millones en el año 2004.

La COMPIN RM en Chile (2011) nos refiere que:

De 1033 casos de enfermos profesionales dictaminados por esta entidad entre el año 2005-2009, el 66,6% corresponden a hipoacusia neuro sensorial producida por ruido. Siendo la Hipoacusia causada por ruido la principal causa de indemnizaciones y pensiones con un 80% de las incapacidades permanentes."

En Ecuador se hace referencia al (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986 pág. 24) en el artículo 55 del Decreto ejecutivo 2393/86, donde se obliga a las empresas a establecer controles para la prevención de riesgos por ruidos y vibraciones.

En la tesis realizada por (DE LA TORRE, Ricardo, 2011) en la Universidad Internacional SEK concluye que:

- La investigación sugiere que la pérdida auditiva de los trabajadores se encuentra asociada a su edad, sin embargo realizada la evaluación con el rango de pérdida auditiva normal a0 determinada edad se concluye que esta pérdida es mucho mayor a la normal para la edad de cada trabajador
- La investigación sugiere que en algún momento de la vida de los trabajadores que presentan daño auditivo éstos estuvieron expuestos a ruidos intensos que pudieron haber afectado su salud auditiva.
- Se concluye que se deben realizar cambios en el Tipo de Equipo de protección personal que se utiliza a fin de mejorar la protección del trabajador a las condiciones de ruido laboral.
- Implementar el Programa de Cuidado Auditivo permitirá precautelar la salud de los trabajadores nuevos y los que no presentan daño auditivo y también controlar y cuidar el estado de salud auditiva de los trabajadores que actualmente presentan daño. (Pg. 111).

En la tesis de grado de los señores (ARMAS, y otros, 2014) de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), recomiendan realizar evaluaciones audio métricas a los trabajadores por lo menos una vez al año para conocer si los trabajadores están sufriendo de sordera profesional y poder redoblar esfuerzos en cuanto a su protección auditiva se refiere. (Pg. 86)

## **1.2. MARCO TEÓRICO**

### ***1.2.1. El ruido***

La Resolución del Consejo de las Comunidades Europeas de 17 de mayo de 1977 define el ruido como un "conjunto de sonidos que adquieren para el hombre un carácter afectivo desagradable y más o menos inadmisibles a causa, sobre todo, de las molestias, la fatiga, la perturbación y, en su caso, el dolor que produce". (DOC C 139 pág. 46)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), manifiesta que: "El ruido es un sonido no deseado cuyas consecuencias representan una molestia para el público, con riesgos para la salud física y mental". (El ruido, 1969 pág. 10)

Según el Instituto de Salud Pública de Chile, 2012

El ruido lo define como el "Sonido molesto, que produce daño o que interfiere en la transmisión, percepción o interpretación de un sonido útil".

De lo expuesto en las definiciones de ruido puedo indicar que ruido es todo sonido molesto o desagradable que produce afectaciones en la salud del personal que lo percibe directamente y puede ser la causa principal de la pérdida auditiva laboral, está depende del nivel de ruido y tiempo al que se encuentre expuesto al laborar con máquinas, herramientas y equipos que son fuentes generadoras de ruido.

#### ***1.2.1.1. Tipos de ruido:***

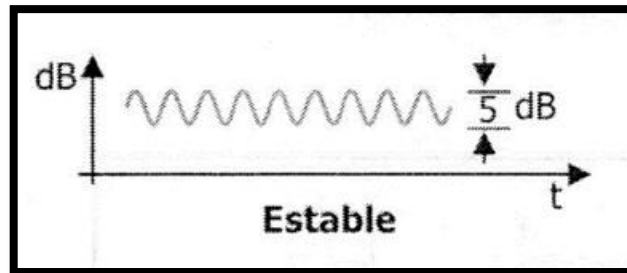
Los tipos de ruido se han clasificado de la siguiente manera:



#### 1.2.1.1.1. *Ruido Estable*

De banda ancha y nivel prácticamente constante que presenta fluctuaciones despreciables.  $\pm 5$  Db.

**Gráfico 1:** Ruido Estable

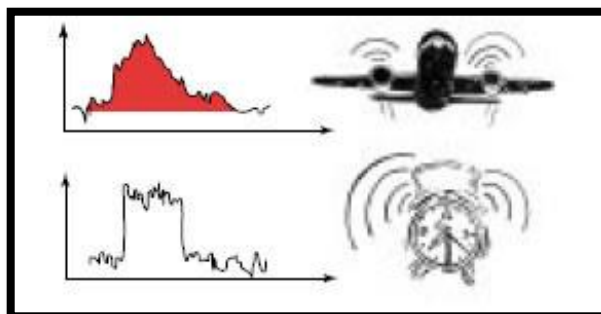


**Fuente:** Satirnet (2015)

#### 1.2.1.1.2. *Ruido Fluctuante Periódico o Intermitente*

Es en el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior, Esto se lo puede apreciar en maquinarias que trabajan en ciclos, de igual manera cuando pasan vehículos o aeronaves aisladamente el nivel de ruido aumenta o disminuye rápidamente.

**Gráfico 2:** Ruido Periódico

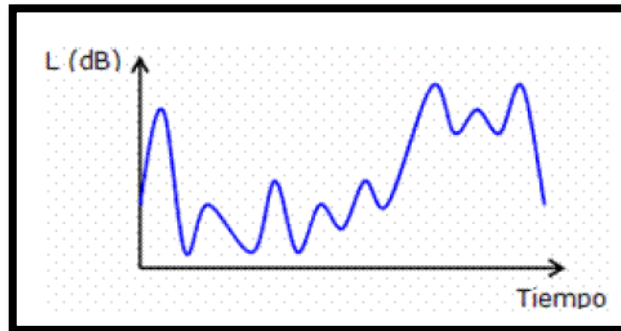


**Fuente:** (Bruel, y otros, 2000)

#### 1.2.1.1.3. *Ruido Fluctuante*

Varía continuamente sin apreciar estabilidad.

**Gráfico 3:** Ruido Fluctuante

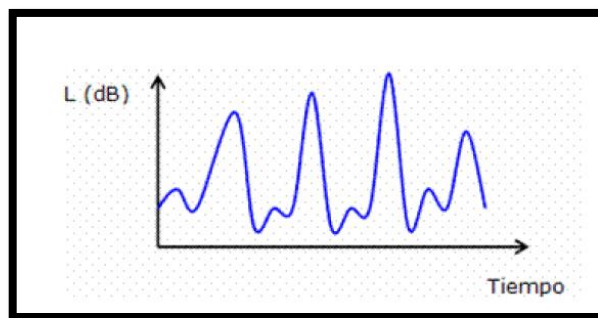


**Fuente:** Contaminación acústica (2015)

#### 1.2.1.1.4. *Ruido de Impulso/ Impacto*

Se produce una elevación brusca del ruido, el tiempo transcurrido entre crestas ha de ser igual o superior a 1 s.

**Gráfico 4:** Ruido de impacto



**Fuente:** Contaminación acústica (2015)

El comportamiento del oído, basándose en las curvas de igual sensación sonora, permitió pensar en la necesidad de introducir en los aparatos de medida del nivel de presión sonora, filtros de corrección o atenuación que aproximasen la respuesta de estos a la del oído humano. Esto dio como resultado la obtención de 4 escalas de ponderación A, B, C, D.

Aunque la escala A es la más utilizada para efectuar mediciones, los intervalos de presión sonora en los la respuesta se adapta más a la realidad son los siguientes:

Escala A para dB menores a 55 Escala B para dB entre 55 y 85 Escala C para dB mayores a 85

La función auditiva del oído puede verse afectada por causas orgánicas, funcionales, patógenas o traumáticas. Cada una de estas causas lesiona el órgano auditivo a diferentes niveles dando lugar a diferentes tipos de hipoacusia (pérdida de audición)

El grado de la lesión depende de dos factores fundamentales: la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Al aumentar cualquiera de los dos, aumenta el riesgo de pérdida de audición.

Inicialmente el ruido intenso produce una “Fatiga auditiva”, que se detecta como una disminución del umbral auditivo. Se recupera con el reposo.

Si la pérdida auditiva no se recupera con descansos adecuados, se produce el “Trauma acústico crónico”, el cual se caracteriza por la pérdida de audición para las altas frecuencias, siendo la frecuencia de 4000 Hz la más afectada.

Si la exposición al ruido se mantiene, se dañan las frecuencias adyacentes alterando, las frecuencias conversacionales (de 500 a 2000 Hz). De esta forma, se llega a la “Hipoacusia o Sordera” que, si es producida como consecuencia de la realización de un determinado trabajo, se denomina Sordera Profesional.

### **1.3. Técnicas de control del ruido.**

En la enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (DRISCOLL, Dennis P., 2010) manifiesta que:

Idealmente, el medio más eficaz de control del ruido es evitar desde el principio que la fuente de ruido entre en la fábrica, implantando un programa eficaz de “adquisición de productos sin ruido” para introducir en el lugar de trabajo bienes de equipo diseñados para producir un bajo nivel de ruido. Para llevar a cabo un programa de este tipo, es preciso elaborar unas normas claras y bien redactadas que limiten las características de emisión de ruido de los nuevos equipos, instalaciones y procesos de fabricación. (Pg. 8)

Un buen programa también incluye la vigilancia y el mantenimiento.

En la enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo (DRISCOLL, Dennis P., 2010) expresa:

Una vez instalados los equipos e identificado el exceso de ruido por mediciones del nivel sonoro, el problema del control del ruido presenta matices más complejos. Sin embargo, existen soluciones técnicas que pueden aplicarse a los equipos existentes. Además, suele haber más de una opción de control del ruido para cada problema. Por consiguiente, para el responsable del programa de control es importante determinar los medios de reducción del ruido más viables y económicos en cada situación concreta. (Pg. 8).

### ***1.3.1. Mecanismos de control del ruido.***

(AITIANA, Hernando, 2010) “Una vez que se ha determinado los inconvenientes de ruido sufridos en una zona de la empresa o una maquinaria específica, el control del mismo puede hacerse desde tres puntos de vista”:

- En la fuente
- En el receptor
- En el medio de propagación

#### ***1.3.1.1. Control del ruido en la fuente:***

(MIRANDA, 2015) Para esto se puede:

Actuar sobre la vibración que produce el ruido. Este sería el caso de la vibración de un cuerpo, por ejemplo la maquinaria de refrigeración de un local. Esta puede no producir ruido como tal, pero sí propagar una vibración por la pared de un edificio y que ésta, al entrar en contacto con un elemento de poca masa se convierte en ruido. Esto se solucionaría colocando elementos dispersores de vibración como muelles o bancadas de inercia.

Reducir la amplitud de la onda, por ejemplo creando maquinarias en los trenes que sean más silenciosas y que reduzcan el roce entre piezas.

#### ***1.3.1.2. Control del ruido en el medio de propagación:***

(MIRANDA, 2015) Manifiesta:

El sonido es una onda que se propaga por el aire. Pero esta propagación no es gratuita sino que el rozamiento que se produce entre partículas con el avance de la onda produce disipación de la energía.

Esto podemos aprovecharlo para reducir el nivel de sonido que reciben los oyentes. Otra forma de pérdida de energía es la atenuación producida por obstáculos y barreras que se encuentra la onda en su propagación.

Algunos métodos de control del ruido en la propagación:

***Barreras acústicas:*** se trata de pantallas sólidas especialmente construidas para reducir el nivel sonoro tras ellas y protegiendo de este modo al oyente

***Cerramientos:*** esta solución consiste en encerrar la fuente en cabinas que reducen el nivel de emisión en el exterior de las mismas.

#### **1.4. Medición del ruido y evaluación de la exposición**

(DENISOV, Eduard y SURANOV, Germán, 2010) Manifiestan:

Para prevenir los efectos perjudiciales del ruido para los trabajadores, es preciso elegir con cuidado instrumentos, métodos de medición y procedimientos que permitan evaluar el ruido al que se ven expuestos aquéllos. Es importante evaluar correctamente los diferentes tipos de ruido (continuo, intermitente o de impulso), distinguir los ambientes ruidosos con diferentes espectros de frecuencias, y considerar asimismo las diversas situaciones laborales, etc. Los principales objetivos de la medición del ruido en ambientes laborales son.

- a) Identificar a los trabajadores sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar éstas.
- b) Valorar la necesidad de implantar controles técnicos del ruido y demás tipos de control indicados.

Otras aplicaciones de la medición del ruido son la evaluación de la eficacia de determinados controles del ruido y la determinación de los niveles de ruido de fondo en las cabinas audio métricas. (Pg. 6)

### **1.4.1. Instrumentos de medición.**

#### **1.4.1.1. Sonómetros.**

En el (INSHT, 1990) expresa que se podrán emplear únicamente para la medición de LpA cuando el ruido sea estable. La lectura promedio se considerará igual al nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado A (LAeq).

Deben ajustarse a las prescripciones establecidas por la norma CEI-651 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

La medición se efectuará con la característica "Slow" ponderación frecuencial A, procurando apuntar con el micrófono a la zona donde se obtenga mayor lectura, a unos 10 cm de la oreja del operario, y, si es posible, apartando a dicho operario para evitar apantallamientos con su cuerpo.

Sonómetros integradores-promediadores

Podrán emplearse para la medición del LAeq de cualquier tipo de ruido, siempre que se ajusten a las prescripciones establecidas por la norma CEI-804 para los instrumentos del "tipo 1" o del "tipo 2".

**Gráfico 5:** Sonómetro



**Fuente:** Contaminación acústica

### ***1.4.1.2. Dosímetros***

El (INSHT, 1990) expresa que se podrán ser utilizados para la medición del LAeq, de cualquier tipo de ruido, siempre que cumpla como mínimo las prescripciones establecidas en la norma CEI-651 y CEI-804 para los instrumentos del "tipo 2".

En general, se considerará un error de  $\pm 1$  dB cuando se utilicen instrumentos del "tipo 2" y ningún error instrumental cuando el aparato sea del "tipo 1".

**Gráfico 6:** Dosímetro



**Fuente:** Contaminación acústica

## **1.5. Metodología de evaluación**

### ***1.5.1. Ruido estable.***

El (INSHT, 1990) indica que “Si el ruido es estable durante un PERÍODO de tiempo (T) determinado de la jornada laboral, no es necesario que la duración total de la medición abarque la totalidad de dicho PERÍODO”.

En caso de efectuar la medición con un sonómetro se tendrán en cuenta las características mencionadas anteriormente en el apartado 4, realizando como mínimo 5 mediciones de una duración mínima de 15 segundos cada una y obteniéndose el nivel equivalente del PERÍODO T ( $L_{Aeq, T}$ ) directamente de la media aritmética.



Si la medición se efectuase con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro se tendrían en cuenta, así mismo, las características descritas en el apartado 4 y se obtendría directamente el  $L_{Aeq,T}$ . Como precaución podrían efectuarse un mínimo de tres mediciones de corta duración a lo largo del PERÍODO T y considerar como  $L_{Aeq,T}$  la media aritmética de ellas.

### ***1.5.2. Ruido periódico.***

(INSHT, 1990) Si el ruido fluctúa de forma periódica durante un tiempo T, cada intervalo de medición deberá cubrir varios PERÍODOS. Las medidas deben ser efectuadas con un sonómetro integrador - promediador o un dosímetro. Si la diferencia entre los valores máximo y mínimo del nivel equivalente ( $L_{Aeq}$ ) obtenidos es inferior o igual a 2dB, el número de mediciones puede limitarse a tres. Si no, el número de mediciones deberá ser como mínimo de cinco. El  $L_{Aeq,T}$  se calcula entonces a partir del valor medio de los  $L_{Aeq}$  obtenidos, si difieren entre ellos 5 dB o menos.

### ***1.5.3. Ruido aleatorio.***

(INSHT, 1990) Si el ruido fluctúa de forma aleatoria durante un intervalo de tiempo T determinado, las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador-promediador o con un dosímetro.

Se pueden utilizar dos métodos:

#### ***1.5.3.1. Método directo***

El intervalo de medición debe cubrir la totalidad del intervalo de tiempo considerado.

#### ***1.5.3.2. Método de muestreo.***

Se efectuarán diversas mediciones, de forma aleatoria, durante el intervalo de tiempo considerado. La incertidumbre asociada será función del número de mediciones efectuadas y la variación de los datos obtenidos.

## **1.6. Características del ruido.**

El ruido se caracteriza por:

### ***1.6.1. La amplitud del sonido***

Que está definida por la presión acústica, la intensidad acústica o la potencia acústica.

### ***1.6.2. La frecuencia del sonido***

La Frecuencia indica el número de ciclos por unidad de tiempo que tiene una onda. (ciclos por segundo o Hertzios – Hz).

### ***1.6.3. La intensidad***

Que es la fuerza de esa vibración, la alteración que se produce en el aire; la medimos en decibelios (dB).

## **1.7. EL SONIDO.**

(RODRIGUEZ, José Manuel, 2006) “El Sonido es toda sensación auditiva que tiene por origen una onda acústica que proviene de una vibración que se propaga en un medio elástico, produzca o no, sensación audible. La vibración la produce una energía, por ejemplo: la que ejerce al pulsar una cuerda de guitarra”. (Pg. 11)

## **1.8. SALUD LABORAL.**

Es el estado de bienestar de los trabajadores en sus puestos de trabajo, la salud definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un estado de bienestar físico, mental y social completo.

Las normas de la salud laboral van dirigidas a salvaguardar la salud de los trabajadores y están dirigidas a prevenir los accidentes de trabajo o las también llamadas enfermedades profesionales.

La seguridad en el trabajo consiste en establecer las condiciones para que sean mínimos los peligros, daños o riesgos laborales.

### ***1.8.1. Enfermedad profesional.***

Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de profesión o labor que realiza el trabajador y que produce una incapacidad.

### ***1.8.2. Los accidentes laborales.***

Son definidos como un suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o una perturbación funcional.

### ***1.8.3. Las enfermedades del trabajo.***

Son consideradas afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión.

## **1.9. PÉRDIDA AUDITIVA**

El Instituto nacional de la salud (NIH, 2014) indica que desde el punto de vista médico, se considera ruido el sonido que puede producir pérdida de audición, ser nocivo para la salud o interferir gravemente una actividad. La diferencia entre sonido y ruido es muy subjetiva y depende no sólo de la sensibilidad de las personas, sino también de las circunstancias en que éstas se encuentran y de las características del sonido o ruido.

- Intensidad
- Tono
- Duración
- Variaciones en el tiempo
- Forma de presentación

Desde un punto de vista legal, los efectos nocivos del ruido comienzan por encima de los 85 decibelios. A partir de este nivel se aplica en el mundo laboral la legislación referente a medidas tendentes más a la protección ante el ruido que a eliminarlo. Cuando se superan los 80 decibelios y la exposición se prolonga durante años, como sucede en algunas empresas, el oído se va dañando de forma casi imperceptible, y quien sufre ese ruido se vuelve duro de oído.

Para terminar padeciendo una sordera cada vez más acusada a las frecuencias agudas y a las frecuencias conversacionales. Se trata de un proceso que conduce irreversiblemente a la pérdida de la audición, y no existe tratamiento. Estas personas precisan que se les hable más alto cada vez, no oyen el timbre de casa o el teléfono, suben el volumen del televisor y de la radio con la consiguiente molestia para los demás, y escuchan zumbidos en los oídos, denominados acufenos, que pueden ser molestos e incluso alterar el sueño de quien los padece. Pero el daño del ruido no se limita al oído. La audición, además de una función de primer orden en la vida de relación social, de comunicación con nuestro entorno y con nuestros semejantes, es también un sistema de alerta relacionado con otros órganos. Por ello, una excesiva exposición al ruido puede desencadenar efectos adversos acústicos, psicológicos y cardiovasculares:

#### ***1.9.1. Efectos cardiovasculares.***

Aceleración del pulso (taquicardia) y elevación de la presión sanguínea.

Incremento de la frecuencia respiratoria.

#### ***1.9.2. Efectos psicológicos.***

Aumento de la secreción ácida del estómago y de la secreción de hormonas suprarrenales (típico de las reacciones de alarma y de estrés agudo).

Disminución del estado de vigilancia, dificultad para concentrarse, descenso del rendimiento e incomunicación con el entorno.

Inquietud, irritabilidad, trastornos del sueño, fatiga. No se ha probado que la reacción de alarma que provoca el ruido, el estrés agudo, afecte a largo plazo a nuestro organismo, aunque numerosos investigadores defienden la teoría de que si se sufre durante un PERÍODO prolongado.

#### ***1.9.3. Efectos acústicos.***

- Hipoacusia sensorial permanente
- Fatiga auditiva
- Enmascaramiento de la audición

El estrés afecta al sistema inmunológico, haciéndolo más susceptible a procesos degenerativos crónicos.

La hipoacusia es la disminución de la sensibilidad auditiva. Se produce por una pérdida de la función del oído.

En el (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986) Art.55 literal 6 dice:

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

En la enciclopedia de la OIT (Boillat, 2000) especifica que:

La exposición a ruido es la causa de alrededor de un tercio de los 28 millones de casos de sordera en Estados Unidos, y el National Institute for Occupational Safety and Health por sus siglas en inglés (NIOSH) informa que el 14 % de los trabajadores norteamericanos está expuesto a niveles de sonido potencialmente peligrosos.

Para interpretar y cuantificar la pérdida auditiva se realizan audiometrías al personal expuesto.

La (NIH, 2014) define la audiometría como “un examen que sirve para evaluar la capacidad para escuchar sonidos”. Los sonidos varían de acuerdo con el volumen o fuerza (intensidad) y con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono).

La audición se produce cuando las ondas sonoras estimulan los nervios del oído interno. El sonido luego viaja a lo largo de las rutas nerviosas hasta el cerebro.

Las ondas sonoras pueden viajar hasta el oído interno a través del conducto auditivo externo, el tímpano y los huesos del oído medio (conducción del aire).

También pueden pasar a través de los huesos que se encuentran alrededor y detrás del oído (conducción ósea).

La INTENSIDAD del sonido se mide en decibeles (dB):

- Un susurro es aproximadamente 20 dB.
- La música fuerte (algunos conciertos) es alrededor de 80 a 120 dB.
- El motor de un jet es más o menos de 140 a 180 dB.

Los sonidos con más de 85 dB pueden ocasionar hipoacusia después de unas pocas horas. Los sonidos más fuertes pueden ocasionar dolor inmediato y la hipoacusia se puede presentar en muy poco tiempo.

El tono del sonido se mide en ciclos por segundo (cps) o Hertz:

- Los tonos graves de un bajo fluctúan entre 50 a 60 Hz.
- Los tonos agudos de máxima elevación son de aproximadamente 10000 Hz o más.

El rango normal de audición de los humanos es de aproximadamente 20 a 20000 Hz. Algunos animales pueden escuchar hasta 50000 Hz. El lenguaje humano está generalmente entre 500 y 3000 Hz.

(Daños a la salud ocasionados por ruido, 2008). En el artículo “Daños ocasionados por el ruido” manifiesta:

De igual manera podemos definir a la audiometría como: La prueba fundamental y básica con la que empiezan los estudios diagnósticos auditivos. Se utiliza un aparato de alta tecnología que consiste básicamente en un generador de distintas frecuencias de sonido. Este instrumento emite tonos puros de intensidad variable, sonidos que el ser humano no está acostumbrado a escuchar, ya que no existen como tal en la vida diaria. Consiste en la obtención de los umbrales de audición para varias frecuencias conocidas.

El espectro audible, también denominado campo tonal, se halla conformado por las audiofrecuencias, es decir, toda la gama de frecuencias que pueden ser percibidas por el oído humano.

Un oído sano y joven es sensible a las frecuencias comprendidas entre los 20 Hz y los 20 kHz. No obstante, este margen varía según cada persona y se reduce con la edad (llamamos presbiacusia a la pérdida de audición con la edad). Este rango equivale muy aproximadamente a diez octavas completas ( $2^{10}=1024$ ). Frecuencias más graves incluso de hasta 4 ciclos por segundo son perceptibles a través del tacto, cuando la amplitud del sonido genera una presión suficiente.

Un efectivo programa de conservación de la audición es uno que limita la cantidad de pérdida de audición en la frecuencia de rango sobre la audición normal necesario para la comunicación.

Cabe señalar que las indemnizaciones por pérdida auditiva en la actualidad no incluyen las frecuencias de más de 4.000 Hz, aunque dicha pérdida afecta al disfrute del sonido y puede interferir con el habla.

En el cumplimiento de los requisitos de la OSHA, un programa de conservación de la audición efectiva deberá presentarse si la exposición a cualquier empleado a ruido excede los límites existentes, definidas en la exposición al ruido OSHA Standard 29 CFR 1910.95.

Todos los empleados cuya exposición al ruido sea igual o superior a un período de 8 horas de 85 dBA deben ser incluidos en un programa de conservación de la audición que consta de cinco componentes básicos: control de la exposición, las pruebas audio métricas, protección auditiva, la formación de los empleados y el mantenimiento de registros.

(DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986) En el Ecuador el marco legal que regula la exposición a niveles de presión sonora en el trabajo es el Reglamento de Seguridad y salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del trabajo, Decreto No 2393 en el cual se describen las siguientes consideraciones: Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

**Tabla 1:** Nivel sonoro Vs tiempo de exposición

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

**Fuente:** (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986)

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A). Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1.



**Fórmula 1:** Cálculo de dosis de ruido diaria

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots,$$

**Fuente:** (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986)

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

Los niveles de presión sonora máxima de exposición por jornada de trabajo de 8 horas dependerán del número total de impactos en dicho período de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 2:** Número de impulsos Vs nivel de presión sonora máximo.

Número de impulsos o impactos por jornada de 8 horas	Nivel de presión sonora máxima (dB)
100	140
500	135
1000	130
5000	125
10000	120

**Fuente:** (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986)

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audio métrico.

## CAPÍTULO II

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 2.1. ENTORNO DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN

##### *2.1.1. Antecedentes*

La Empresa Productos Familia Sancela del Ecuador se encuentra ubicada en la zona industrial de la provincia de Cotopaxi sector Lasso Km. 20 la parte en la que nos vamos a enfocar es en el proceso molinos y los subprocesos Planta de preparación de pasta 5 (PPP5) y máquina papelera 5 (MP5).

La empresa en el país tuvo sus inicios en noviembre de 1979 fundada como Tecnopapel Industrial S.A. En el mayo de 1997 adquiere esta empresa Familia de Colombia, Familia entra al Ecuador con sus diferentes productos.

Fueron los primeros en desarrollar empaques de 12 rollos para Papel Higiénico en el Ecuador.

Son los pioneros en el concepto de rendimiento, primeros al lanzar 2en1 (2 rollos compactados en 1), luego 3en1 y posteriormente Megarrollo, posteriormente desarrollan el concepto de “Acolchado”.

En la actualidad enfoca la producción en papeles estratégicos acordes a las exigencias del mercado nacional e internacional.

En enero de 1999 la compañía adquiere una nueva razón social “Familia del Ecuador S.A. En enero del 2000 se fusiona con la SCA y cambia su razón social a Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.

Productos Familia Sancela del Ecuador S.A. es una compañía colombo ecuatoriana con capital sueco.

Es una compañía líder en el diseño, la innovación, la producción y la distribución de productos desechables de aseo personal en Ecuador. Con una fuerte y determinante filosofía internacional que se ve reflejada en las operaciones internacionales que se realizan en diversos países alrededor del mundo donde sus marcas generan directamente confianza, estabilidad y compromiso con sus consumidores.

El Grupo Familia cuenta con plantas ubicadas en Centro y Sudamérica, proyectándola como una compañía líder en el mercado de higiene y cuidado personal en estas regiones.

Familia es una marca cercana a la familia y que se preocupa por su bienestar por medio de la innovación permanente.

Somos líderes y nuestro objetivo es brindar soluciones que ahorren tiempo y dinero a los consumidores.

### ***2.1.2. MISIÓN***

Somos una Empresa dedicada a la producción y comercialización de artículos de aseo personal y de aseo en general, que proporciona la máxima satisfacción al consumidor.

Orientada a obtener rentabilidad de la inversión de los accionistas, desarrollo de nuestro personal, crecimiento, posicionamiento en el mercado y responsabilidad social.

### **2.1.3. VISION**

Ser líderes en el mercado de productos de aseo personal y de aseo general, en el Ecuador. Comprometidos con el desarrollo del País, con la utilización efectiva de la tecnología y la protección al medio ambiente.

### **2.1.4. VALORES CORPORATIVOS**

- Respetamos a las personas que laboran en nuestra Empresa.
- Respetamos a nuestros clientes y proveedores.
- Somos leales en nuestras relaciones de trabajo.
- Actuamos dentro de un marco ético y legal.
- Somos responsable en los compromisos adquiridos con el entorno la sociedad y el medio ambiente.
- Apoyamos y confrontamos desafíos y éxitos del personal.

### **2.1.5. VALORES ORGANIZACIONALES**

Evaluaremos en nuestro personal el cumplimiento de los siguientes valores organizacionales:

- Respeto
- Responsabilidad
- Rectitud y ética
- Lealtad
- Compromiso
- Apoyo

## 2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Productos Familia Sancela del Ecuador S.A. es una empresa que se encarga de la producción de papel Tissue (considerados papeles de bajo gramaje 10 a 40) para fabricar productos de higiene personal, para el hogar y para las empresas en general, a continuación se describe el proceso que se utiliza para elaborar papel.

### 2.2.1. Materias primas utilizadas

Para el proceso de elaboración de papel se utilizan dos tipos de materias primas como son:

- Reciclados.
- Pulpas vírgenes.

Además se utilizan insumos tales como aditivos químicos en el proceso y otros recursos.

**Tabla 3:** Materias primas para creación de papel

RECURSOS FIBROSOS	Pulpas	Fibras de origen vegetal, especialmente de los árboles y de algunas plantas.
	Fibras secundarias (papel reciclado)	Material fibroso que ha pasado por un proceso de manufactura y es reciclado como materia prima para la fabricación de nuevos papeles.
RECURSOS NO FIBROSOS	Aditivos funcionales	Se utilizan para mejorar o impartir una nueva propiedad al papel.
	Aditivos de proceso	Con ellos se garantiza una correcta limpieza y operación de la máquina de papel.
	Otros recursos	Son indispensables para la fabricación del papel: el agua, la energía eléctrica y combustibles (carbón y kerosene).

Fuente: (Paper world, 2013).

## **2.3. PROCESOS INDUSTRIALES**

A continuación se especifica las operaciones que intervienen en el proceso productivo de elaboración de papel Tissue que es un papel de bajo gramaje especialmente utilizado en la fabricación de papel higiénico y servilletas.

### ***2.3.1. OPERACIÓN DE PULPEADO***

El principal objetivo del pulpeado es obtener una buena desfibración y una eficiente separación de las partículas de tinta, sin destruir los contaminantes para que ellos puedan ser eliminados por screening o cleaning (limpiadores de baja consistencia).

Esta operación es llevada a cabo en un equipo denominado Pulper, la función de este equipo es desfibrar el papel (no molerlo), para liberar las fibras, se produce el hinchamiento de las fibras y comienza a producirse el desprendimiento de la tinta y demás contaminantes como consecuencia del agregado de agua y productos químicos, del aumento de la temperatura y de la fricción generada por el movimiento.

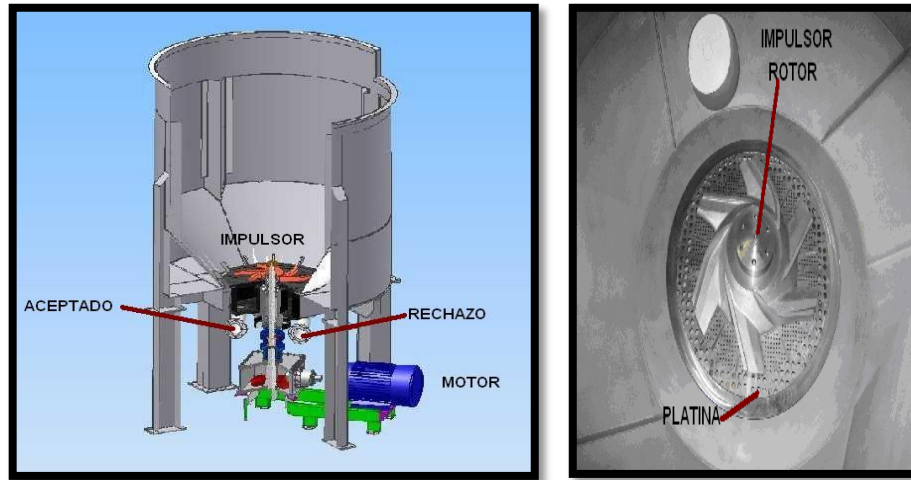
#### ***2.3.1.1. Tipos de Pulper***

Existen dos equipos: el pulper de baja consistencia y el pulper de alta consistencia.

##### ***2.3.1.1.1. Pulper de baja consistencia***

Este equipo opera generalmente con consistencia entre 4 – 5%. Los elementos importantes de este equipo son: impulsor, platina, alabes del recipiente y trampa de pesados.

**Gráfico 7:** Pulper de baja consistencia

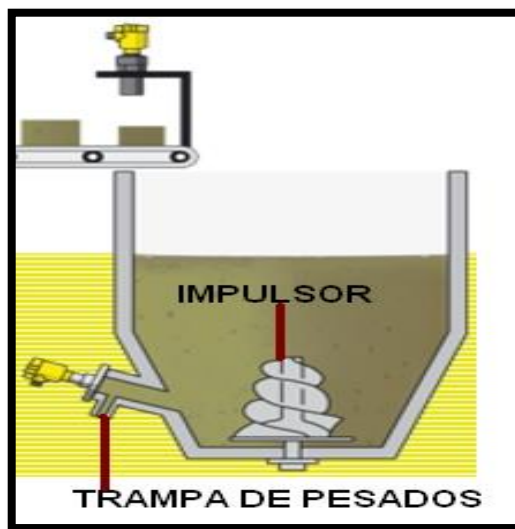


Fuente: (Paper world, 2013)

### 2.3.1.1.2. Pulper de alta consistencia

Este equipo está diseñado específicamente para la desintegración del papel desperdicio. En función de la alta consistencia (15 – 20%), la desintegración sucede por el efecto de la humectación a esa consistencia y por la fricción que genera los elementos diferenciales de velocidad al interior de la masa en movimiento.

**Gráfico 8:** Pulper de alta consistencia



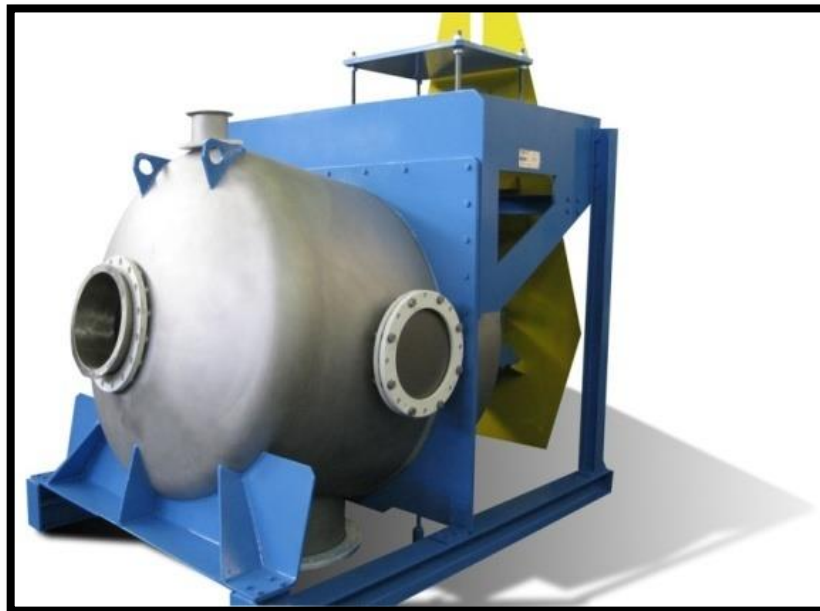
Fuente: (Paper world, 2013)

### **2.3.1.1.3. Pera de vaciado**

Normalmente después de un Pulper de alta consistencia existe una pera, la cual permite a baja consistencia y mediante fuerza centrífuga separar los cuerpos ligeros de gran tamaño en relación a las fibras, por medio de una rejilla perforada y por acción de la propela.

Elimina la necesidad de limpieza del Pulper, estabiliza la consistencia de descarga.

**Gráfico 9:** Pera de vaciado



**Fuente:** (Paper world, 2013)

### **2.3.2. Limpieza centrífuga de alta consistencia**

Esta operación de limpieza se realiza en los limpiadores de alta consistencia aquí eliminamos por fuerza centrífuga contaminantes pesados como grapas, clavos, piedras, clips etc.

### **2.3.3. Tamizado grueso**

Esta operación de limpieza elimina contaminantes (plásticos, madera etc.), de tamaño mayores a 1.6 mm que no fueron eliminados en la pera de vaciado.



#### ***2.3.4. Destintado por flotación***

Remover tinta de las fibras minimizando impacto negativo sobre las fibras.  
Es un proceso en el cual los contaminantes son preferentemente removidos de una pasta por burbujas de aire.

#### ***2.3.5. Limpieza centrífuga de baja consistencia***

Esta operación se lleva a cabo para eliminar contaminantes menos densos que la fibra como tintas que no fueron eliminadas en la celda, partículas de arena y carbonatos, micro stickies (gomas), etc.

#### ***2.3.6. Tamizado fino***

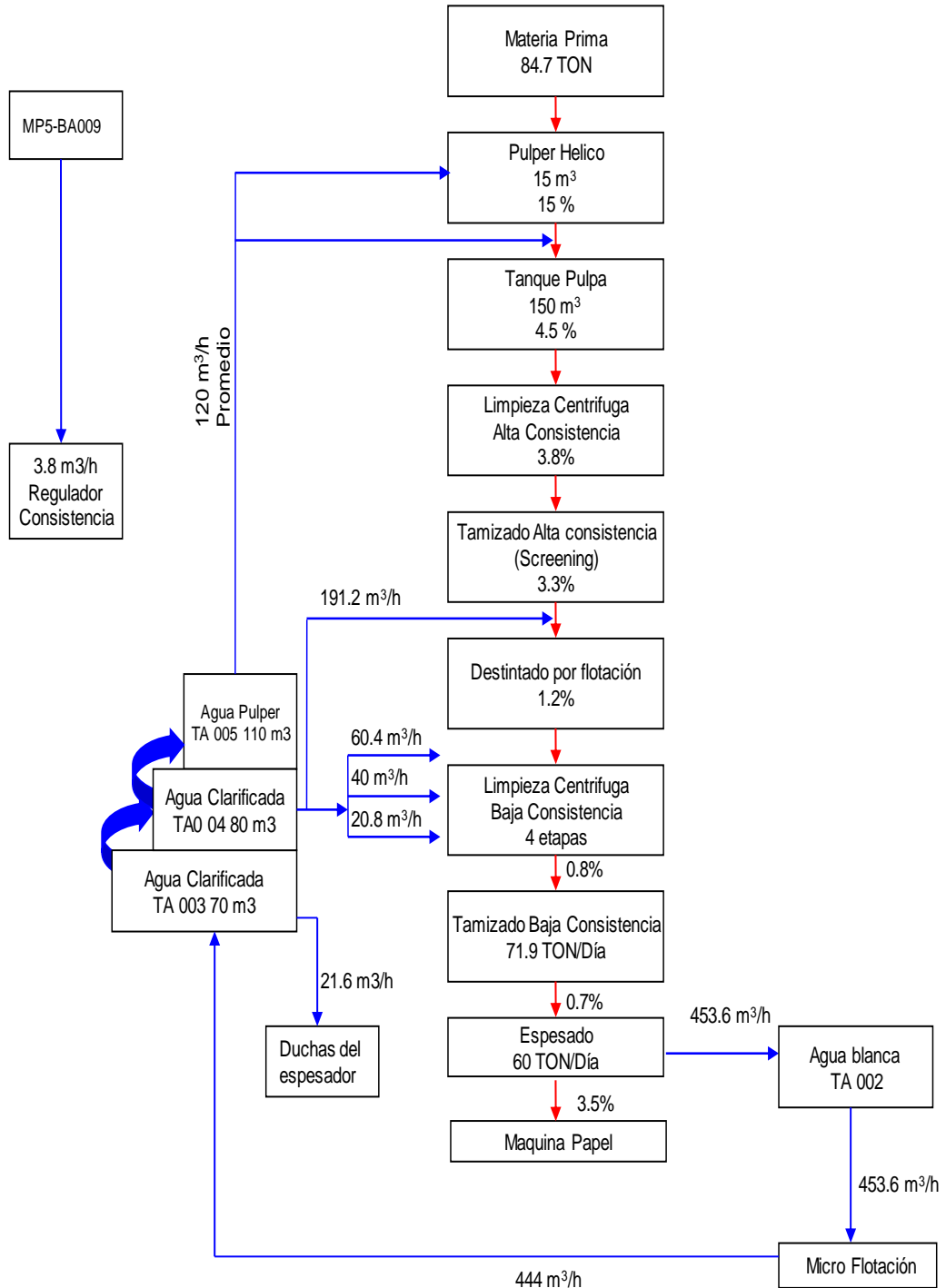
Esta operación de limpieza se realiza en el PP5-SV001, PP5-SV002 y PP5-D002, aquí se elimina tintas que no fueron eliminadas en la celda, stickies en general contaminantes mayores a 0,15 mm.

#### ***2.3.7. Espesado***

Esta operación, consiste en extraer el agua adicionada para poder realizar la limpieza de la pasta y espesarla o subir la consistencia de 0,9% de consistencia a 3% de consistencia que necesita la máquina de papel.

**Gráfico 10:** Diagrama de flujo planta de preparación de pasta

**Diagrama de Flujo Planta de Preparación de Pulpa**



**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

## **2.4. Descripción proceso Máquina Papelera**

Una vez que se tiene pasta la pasta generada en la PPP5 se procede a mezclarla en tanque de mezcla con la pulpa virgen de acuerdo a la formulación de la calidad de papel que se va a realizar.

En este tanque se homogeniza la mezcla para luego mediante el uso de bombas pasarlo al tanque de máquina.

### ***2.4.1. Zona de refinación***

En la que se busca que la fibra obtenga más puntos de contacto entre sí con el fin de aumentar las resistencias de la hoja de papel así como también orientar las fibras para obtener determinadas características en la formación de la hoja.

### ***2.4.2. Máquina de papel***

Equipo donde las fibras de pulpa son posicionadas de tal forma que formen una hoja con características propias para la tarea en la que va a ser utilizada.

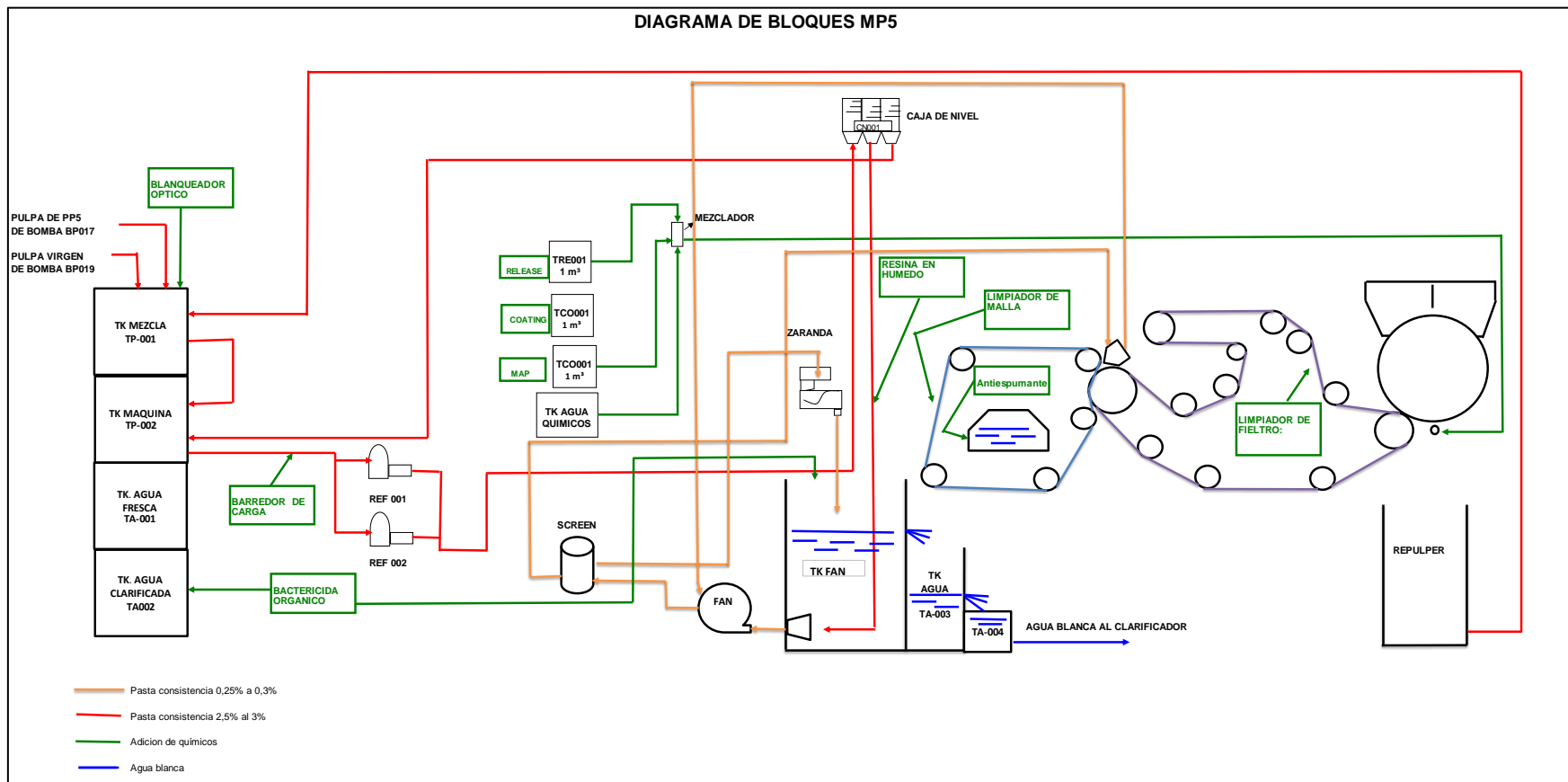
#### ***2.4.2.1.Zona de formación***

Está compuesta por la caja de nivel, fan pump, Screen vertical, head box.

Cada uno de estos elementos cumple con la función de dirigir la pasta a la Head box para formar la hoja de papel en la malla que es una especie de colador móvil el cual permite el paso de agua por medio de gravedad y vacío esta hoja es transferida al fieltro el cual pasa a una zona de prensado y secado de la hoja para sacar el exceso de agua para que entre a tener contacto la hoja con el secador.

Luego de este proceso se pasa a la zona de enrollado en la que se envuelve los grandes rollos que se pasa a otra máquina la rebobinadora en la que se realiza el doblado o cortado de la hoja de acuerdo a la necesidad de conversión.

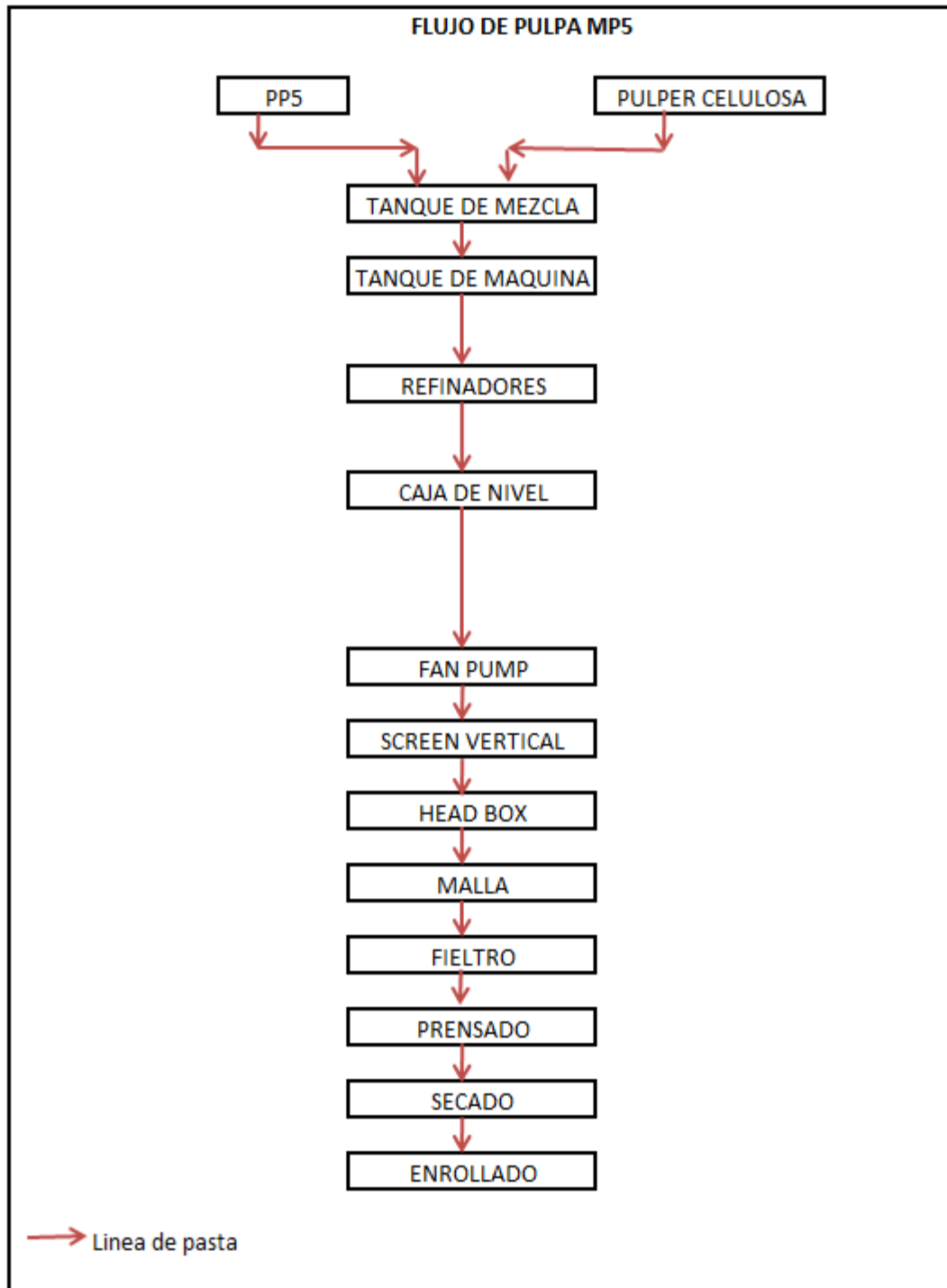
**Gráfico 11: Diagrama de flujo Máquina papelera**



Fuente: Grupo Familia

Elaborado por: El autor

**Gráfico 12:** Diagrama de flujo planta de preparación de pasta



**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

## **2.5. CONVERSIÓN**

En este departamento se cambia de grandes rollo a bastones los mismos que se cortan en pequeños rollo los que se empacan y almacenan para entregar al centro nacional de distribución ubicado en la zona nor-oriental de la planta.

## **2.6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

Recibe toda el agua residual generada en el proceso productivo de molinos la misma que es tratada mediante floculación de partículas para poder nuevamente reutilizar el agua tratada en el proceso productivo.

## **2.7. DISEÑO METODOLÓGICO.**

Para la realización de la investigación se utilizó la modalidad bibliográfica, Método Inductivo, deductivo y de campo.

Se utilizó estas modalidades de investigación por que se la realizó en el área del Molino 5, con la recolección de datos, y la ayuda de fuentes de información documentales se evaluó los resultados obtenidos.

### **2.7.1. MÉTODOS GENERALES**

Se han utilizado los siguientes métodos:

#### **2.7.1.1. *Deductivo***

La investigación se la realizó en toda el área del molino 5 para consecuentemente ir trabajador por trabajador en las áreas específicas para ir determinando el nivel de ruido al que se encuentran expuestos el mismo que puede ser ocasionados por el deterioro de los equipos, tecnología de los equipos obsoleta, falta mantenimiento, falta de adecuaciones en la fuente del ruido.

### ***2.7.1.2. Analítico***

Se lo utilizó para analizar los sub procesos que intervienen en la producción del molino 5 para determinar en qué zonas se presenta con mayor intensidad el ruido.

### ***2.7.2. PARTICULARES***

Se ha utilizado el siguiente método:

#### ***2.7.2.1. Histórico comparado***

Utilizado para comparar niveles de ruido anteriores con los niveles actuales y proyectarlos con las mejoras a realizar luego de la aplicación de las recomendaciones del presente estudio.

Se aplicó este tipo de método para determinar los diferentes elementos que intervienen en el ruido existente en las áreas del molino 5 y como disminuir el mismo para minimizar la incidencia en las enfermedades laborales de los trabajadores del área.

## **2.8. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Se ha utilizado las siguientes técnicas:

### ***2.8.1. Observación***

Utilizada para poder obtener información en base a los sentidos y con una percepción directa, para lo cual se ha subdividido el proceso del molino 5 en zonas para realizar la medición respectiva mediante el equipo sonómetro.

### ***2.8.2. Entrevista***

Se utilizó para conocer de una manera personalizada mediante una conversación con el personal administrativo sobre su percepción del ruido en los diversos puestos de trabajo y la afectación en las enfermedades profesionales de su equipo de trabajo.

### 2.8.3. Encuesta

Nos permitió mediante un cuestionario con preguntas cerradas recopilar datos de una población representativa del área de manufactura Molinos (Molino 5), ésta se caracteriza al ser llenada individualmente sin el investigador no es propicia de manipulación o presión sobre el entrevistado, se evaluó a la totalidad de la población que intervienen en el proceso productivo comprendida por 62 personas entre técnicos de mantenimiento, personal de jefaturas y personal operativo..

## 2.9. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Las técnicas e instrumentos para recolectar la información a utilizarse son:

**Tabla 4:** Técnicas e instrumentos de la investigación.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	Cuestionario.
Análisis de datos	Computador utilizando Microsoft office, registros.
Observación	Percepción directa

**Fuente:** Grupo familia

**Elaborado por:** El autor

En la encuesta se utilizó preguntas cerradas, para facilidad de tabulación e interpretación de datos.

Las mediciones se realizó para la validación de datos a través de un sonómetro proporcionado por la empresa.

Una vez obtenidos los datos mediante cálculos se obtuvo una valoración exacta para la solución del problema.



## 2.10. INSTRUMENTOS

Los instrumentos a utilizar para la recolección de datos son:

### 2.10.1. Ficha de observación

Utilizada para llevar apuntes sobre las variables que influyen en el proceso detectadas.

### 2.10.2. Hoja de registro de datos

Donde se ingresó todos los datos obtenidos de las mediciones realizadas.

### 2.10.3. Escala numérica

Para determinar las actitudes y opiniones con un rango de valoración definido por el investigador.

## 2.11. POBLACIÓN Y MUESTRA

Al contar en el área con 62 personas no es necesario tomar una muestra se tomará la población total.

**Tabla 5:** Personal involucrado en la investigación.

<b>Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.</b>	
<b>Molino 5</b>	
<b>PERSONAL</b>	<b>N.</b>
Jefe de producción	1
Team Leader de Producción	6
Personal Operativo	33
Control estadístico	1
Gestión de Calidad	4
Personal de Mantenimiento	16
Asistente de SSO	1
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>

**Fuente:** Grupo familia

**Elaborado por:** El autor

## 2.12. HIPÓTESIS.

Realizamos una suposición a ser comprobada para continuar con la investigación.

### 2.12.1. Hipótesis nula (HO)

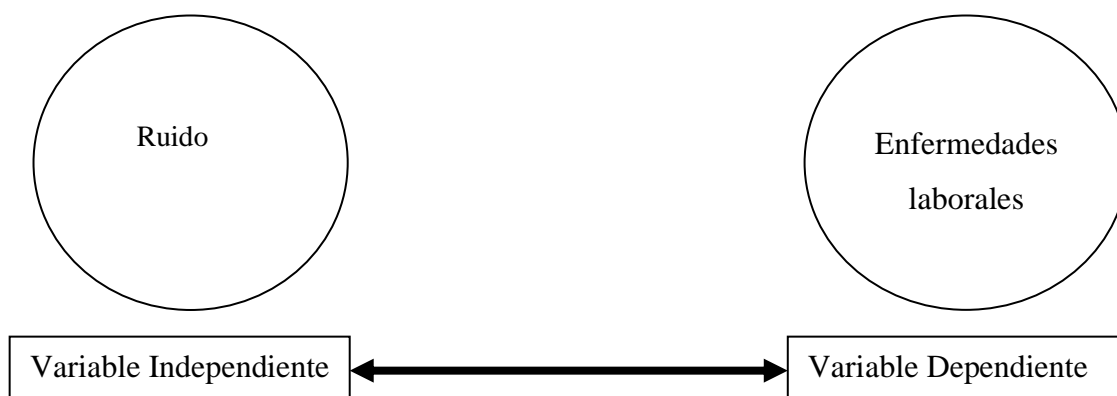
“El factor ruido no influye en la salud laboral de los trabajadores de las áreas del molino 5 en la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.”

### 2.12.2. Hipótesis Alternativa (HI)

“El factor ruido influye en la salud laboral de los trabajadores de las áreas del molino 5 en la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.”

### 2.12.3. Variables

Se toma en cuenta dos variables articuladas por una relación de causalidad la variable independiente que es la causa y una dependiente que es el resultado o efecto. Para la investigación tenemos que la variable independiente es el ruido (causa) y la variable dependiente las enfermedades laborales (efecto)



Fuente: Autoría Propia

Elaborado por: Investigador

### 2.13. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

CAUSA: (Variable independiente)

**Tabla 6:** Variable independiente: Ruido

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	ÍTEMS BÁSICOS	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Ruido: “Conjunto de sonidos que adquieren para el hombre carácter afectivo desagradable y más o menos inadmisibles a causa, sobre todo, de las molestias, la fatiga, la perturbación y, en su caso, el dolor que produce”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido</li> <li>• Exposición</li> </ul>	¿Cómo influye el factor de riesgo laboral ruido en la aparición de enfermedades laborales en el personal expuesto?	Audiometría	Examen Audio métrico	Cabina de sonido
		¿Cuáles son los niveles de ruido en el área del molino 5 en la empresa objeto del estudio?	Mediciones	Medición in situ.	Sonómetro
		¿Cómo se relaciona el factor de riesgo ruido con la pérdida auditiva?	Mediciones	Medición in situ.	Sonómetro

Elaborado por: Investigador

EFFECTO: (Variable Dependiente)

**Tabla 7:** Variable dependiente: Enfermedades laborales.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	ÍTEMS BÁSICOS	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<b>Sordera profesional:</b> “ Es la consecuencia de una exposición a niveles altos de presión sonora”	Morbilidad	¿A mayor exposición al ruido en el área del molino 5, mayor probabilidad de pérdida auditiva?	Índice de morbilidad	Observación.	Ficha de registro
	Audiometrías	¿La propuesta de un plan de medidas de control, disminuirá la incidencia de la pérdida auditiva generada por ruido en el área del molino 5 en la empresa objeto del estudio?	Número de personas afectadas	Estudio audio métrico	Fichas médicas.

**Elaborado por:** Investigador

## 2.14. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

### 2.14.1. Evaluación de la encuesta aplicada al personal del Molino 5.

La encuesta aplicada al personal del molino 5 tiene 10 preguntas con opción de respuesta positiva (SI) o negativa (NO) y toma en cuenta las dos variables (independiente y dependiente) para conocer el criterio del mismo sobre el ruido y su incidencia en su salud laboral, además se la realizó con el carácter de anónima para que los datos obtenidos sean lo más apegados a la realidad.

En la realización de la encuesta se tomó a la totalidad del personal que interviene en el proceso productivo es decir 62 personas que trabajan en turnos rotativos de 8 horas, estos turnos están repartidos en horarios de 06:00 a 14:00; de 14:00 a 22:00 y de 22:00 a 06:00 cumpliendo con la legislación laboral establecido en el código de trabajo.

**Tabla 8.** Tabulación de datos

Resultados encuesta			
N°	SI	NO	TOTAL
Pregunta 1	55	7	62
Pregunta 2	60	2	62
Pregunta 3	62	0	62
Pregunta 4	32	30	62
Pregunta 5	52	10	62
Pregunta 6	17	45	62
Pregunta 7	62	0	62
Pregunta 8	24	38	62
Pregunta 9	10	52	62
Pregunta 10	32	30	62

**Fuente:** Grupo familia

**Elaborado por:** El autor

**Pregunta 1.** ¿Conoce usted a que riesgos está expuesto en su puesto de trabajo?

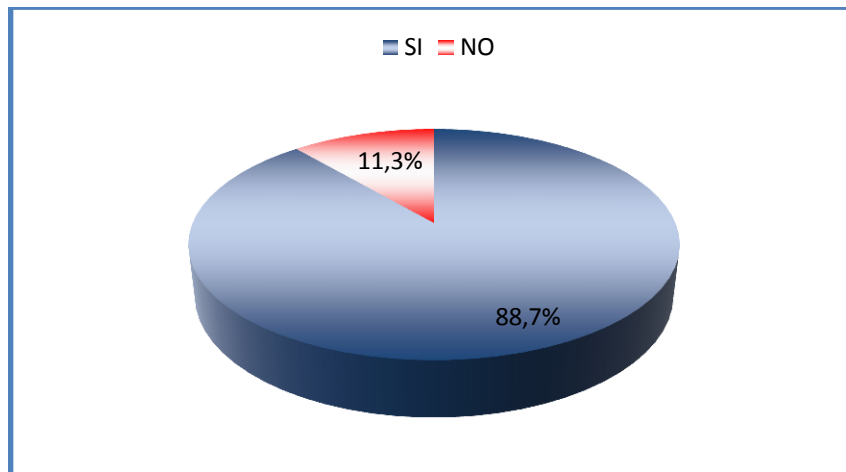
**Tabla 9:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 1

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	55	88,7%
NO	7	11,3%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 13.** Porcentajes pregunta 1



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 1.***

Del total de sujetos encuestados el 88.7% manifiesta que si conoce los riesgos laborales a los que está expuesto en su puesto de trabajo, en tanto que, el 11.3% opina que no.

En tal virtud, la mayoría absoluta de las personas encuestadas afirma que tiene claro los riesgos laborales a los que se encuentra expuesto en su área de trabajo.

**Pregunta 2.** ¿Conoce usted qué es ruido?

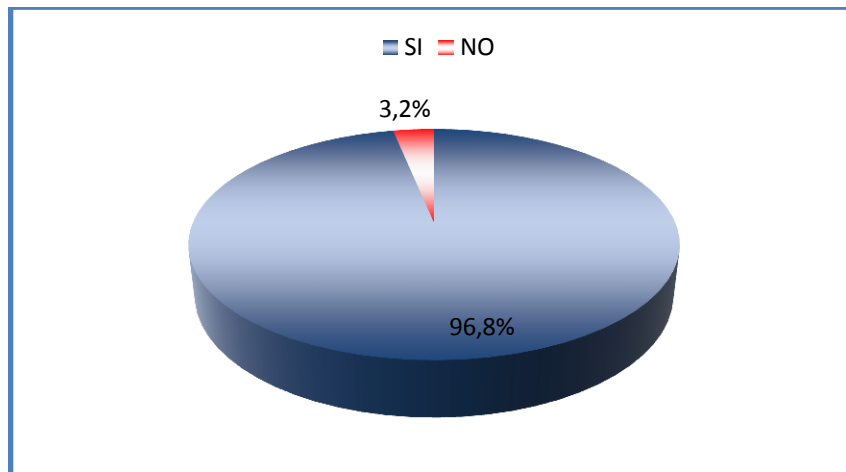
**Tabla 10:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 2

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	60	96,8%
NO	2	3,2%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 14.** Porcentajes pregunta 2



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 2.***

Del total de sujetos encuestados el 96.8% manifiesta conocer que es el ruido, sin embargo, el 3.2% opina que desconoce.

Puedo evidenciar que la mayoría absoluta del grupo encuestado conoce sobre el ruido.

**Pregunta 3.** ¿En su puesto de trabajo está usted expuesto a ruido?

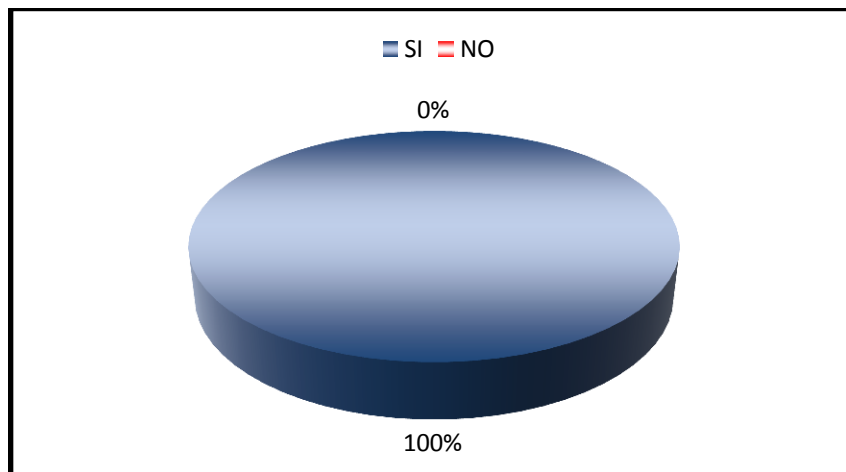
**Tabla 11:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 3

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	62	100,0%
NO	0	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 15.** Porcentajes pregunta 3



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 3.***

El 100% es decir el total de las personas encuestadas conoce que en su puesto de trabajo está expuesto a ruido por las maquinarias y equipos existentes.



**Pregunta 4.** ¿Conoce los límites permisibles de ruido en su sitio de trabajo?

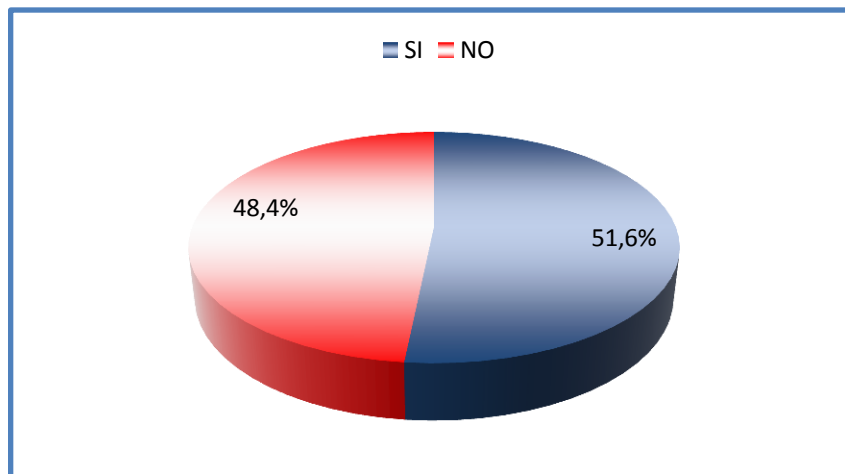
**Tabla 12:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 4

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	51,6%
NO	30	48,4%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 16. Porcentajes pregunta 4**



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 4.***

Del total del personal encuestado el 51.6% afirma conocer sobre los límites permisibles de ruido en su puesto de trabajo mientras que el 48.4% desconoce sobre este tema. Por lo expuesto puedo definir que el conocimiento que presenta el personal encuestado es muy similar al desconocimiento sobre el límite permisible de ruido en su sitio de trabajo.

**Pregunta 5.** ¿Conoce como incide el ruido en su salud laboral?

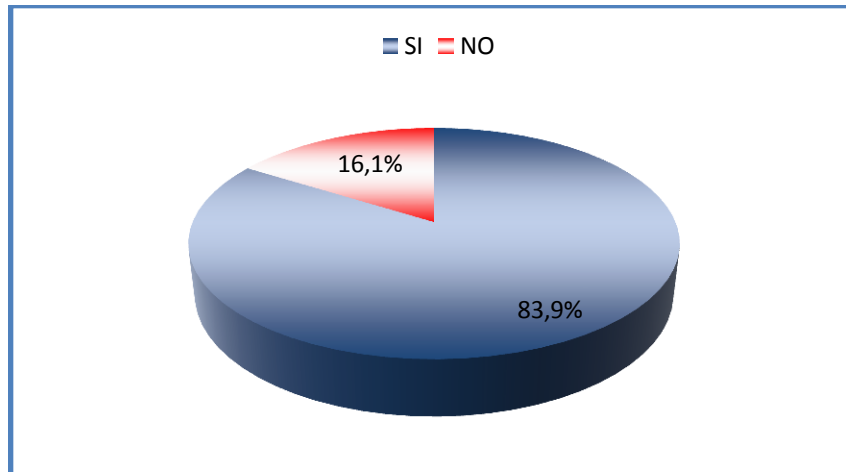
**Tabla 13:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 5

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	52	83,9%
NO	10	16,1%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 17.** Porcentajes pregunta 5



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

### ***Análisis e interpretación de resultados pregunta 5.***

Análisis e interpretación de resultados.

De la totalidad del personal encuestado el 83.9% conoce como incide o afecta el ruido en su salud laboral mientras que el 16.1% no tiene conocimiento del tema.

Por lo tanto la mayoría absoluta del personal encuestado conoce sobre la afectación que tiene el ruido en su salud laboral.

**Pregunta 6.** ¿Ha sufrido alguna enfermedad o molestia con respecto al ruido?

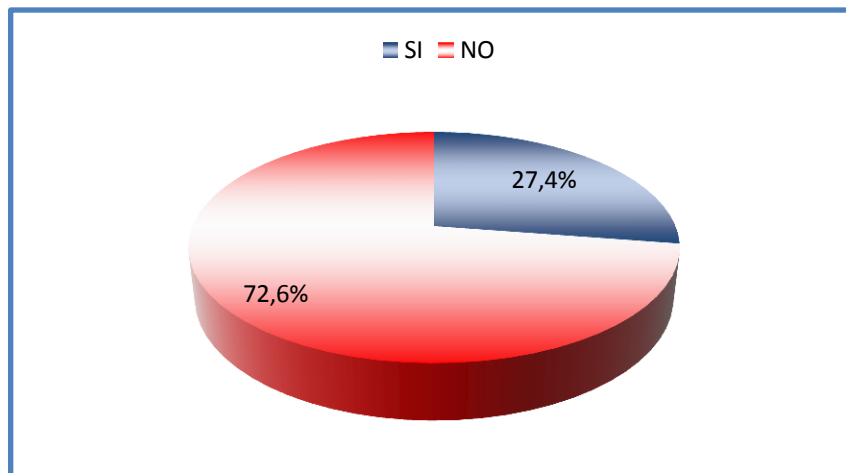
**Tabla 14:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 6

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	17	27,4%
NO	45	72,6%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 18.** Porcentajes pregunta 6



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 6.***

De la totalidad del personal encuestado el 27.4% ya ha sentido alguna molestia originada por el ruido mientras que el 72.6% no la ha sentido.

En tal virtud la mayoría absoluta de los encuestados indican que no ha tenido ninguna enfermedad ocasionada por el ruido.

**Pregunta 7.** ¿Usa usted equipos de protección personal?

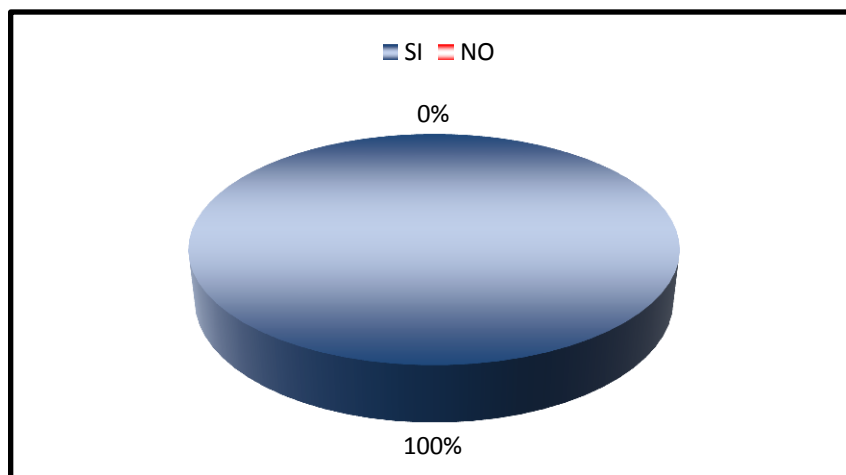
**Tabla 15:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 7

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	62	100,0%
NO	0	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 19.** Porcentajes pregunta 7



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 7.***

El 100% del personal encuestado utiliza equipos de protección personal incluida la protección auditiva tapones u orejeras.

Por lo tanto la totalidad de los encuestados ocupa equipos de protección personal para el cuidado de su salud laboral.

**Pregunta 8.** ¿Siente usted que su capacidad auditiva ha disminuido?

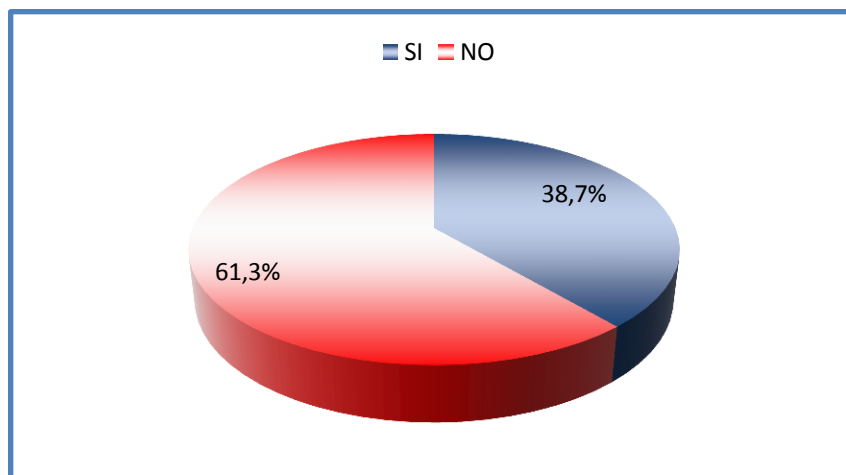
**Tabla 16:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 8

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	24	38,7%
NO	38	61,3%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 20. Porcentajes pregunta 8**



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 8.***

De la totalidad del personal expuesto el 38.7% manifiesta que ha sentido una disminución en su capacidad auditiva y el 61.3% manifiesta que no la ha sentido.

En tal virtud, la mayoría del personal encuestado no ha sentido disminución en su capacidad auditiva.

**Pregunta 9.** ¿Siente usted algún dolor en sus oídos?

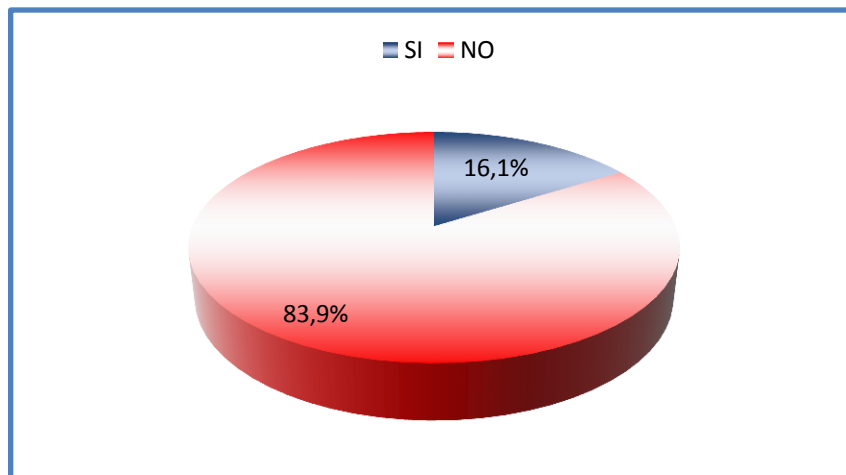
**Tabla 17:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 9

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	16,1%
NO	52	83,9%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 21.** Porcentajes pregunta 9



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 9.***

De la totalidad del personal encuestado el 16.1% manifiesta sentir dolor en sus oídos mientras que el 83.9% no lo siente. En tal virtud la mayoría absoluta del personal encuestado no siente ningún dolor en sus oídos ocasionado por el ruido

**Pregunta 10.** ¿Usted ha recibido capacitación sobre ruido?

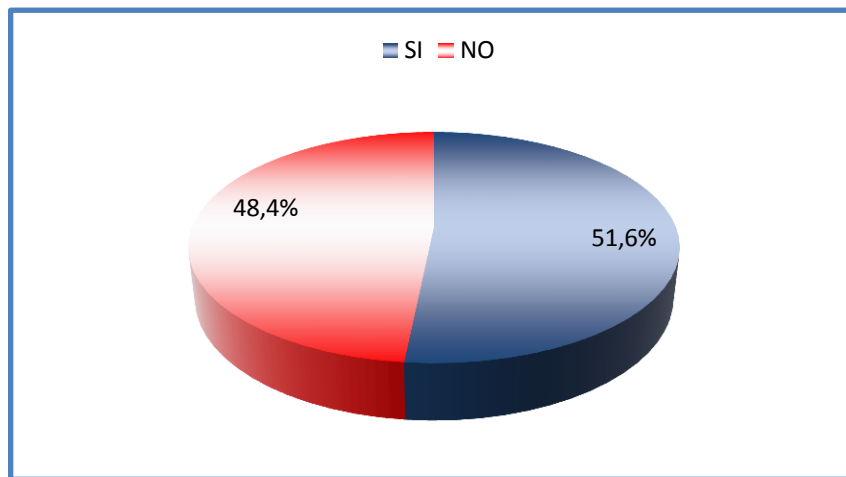
**Tabla 18:** Frecuencia y porcentajes resultantes pregunta 10

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	32	51,6%
NO	30	48,4%
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

**Gráfico 22.** Porcentajes pregunta 10



**Fuente:** Personal encuestado

**Elaborado por:** El autor

***Análisis e interpretación de resultados pregunta 10.***

Se puede apreciar que de la totalidad del grupo encuestado el 51.6% ha recibido capacitación sobre ruido mientras que el 48.4% no la ha recibido. Por lo expuesto, aproximadamente la mitad del personal encuestado no ha recibido capacitación alguna sobre ruido.

### 2.14.2. Medición del ruido existente en las diferentes áreas del Molino 5.

Mediante la utilización del sonómetro proporcionado por la empresa se pudo realizar las mediciones en las distintas áreas del proceso. (ANEXO 2 FOTOGRAFÍAS DE LAS ÁREAS DE MEDICIONES DE RUIDO)

**Tabla 19. Mediciones de ruido en el Área del Molino 5**

MOLINO 5		
Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACION	Medida tomada dB(A)
1	MP5 (junto al yankee)	94,5
2	Cuarto de Control MP5	87,2
3	Quemadores MP5	92,6
4	Rewinder	85,9
5	Cuarto de Control Eléctrico MP5 (planta baja)	78,4
6	Subestación de AC MP5 (segundo piso)	92,6
7	Rectificadora de Cuchillas	87,2
8	Sótano MP5	93
9	Baño MP5	82,4
10	Sótano PPP5 ( sector agitadores)	87,9
11	Pulper 5	81,6
12	Sector Pulper PPP5	82,2
13	Centro de oficina de ppp5	92,4
14	Oficina Jefatura Mantenimiento Eléctrico y Servicios	74,9
15	Sala Reuniones	75,5
16	Oficina del Jefe de producción de molinos	75,7

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor



Tabla 19: Continuación Mediciones de ruido en el Área del Molino 5

MOLINO 5		
Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACION	Medida tomada dB(A)
17	Oficina Auxiliar Estadístico - Molinos	75,7
18	Oficina Jefaturas MP5	88,6
19	Laboratorio gestión y calidad- Entrada	77,1
20	Laboratorio gestión y calidad- Parte Central	75,2
21	Laboratorio gestión y calidad - Parte Trasera	82,8
22	Laboratorio Inspector Normas y Procesos Molinos	76,2
23	Laboratorio Analista Interno	75,4
24	Laboratorio Gestión de calidad	75,4
25	Oficina Mecánico de Turno Molinos	75,6
26	Oficina Gestión de calidad	75,7
27	Oficina de estadística	75
28	Oficina de gestión ambiente	74,8
29	Oficina de gestión ambiente	74,8
30	Oficina salud y Seguridad e higiene del trabajo	74,9

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

Como se puede verificar en las medidas realizadas el área de molinos en las zonas de los cuartos de control en la de la PP5 y MP5 y en la zona de Oficina Jefaturas Molinos se tiene un nivel sonoro que supera los 85 dB(A) establecidos por el (DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986) como límite de exposición máximo permitido por 8 horas de trabajo.

Además en las zonas de máquina principalmente en el área del yankee del molino 5, se tiene el mayor nivel sonoro por lo que es necesario establecer un procedimiento para el control de ruido para la conservación auditiva de los trabajadores que se encuentran expuestos en estas áreas, pero esto no exime a todos los trabajadores del proceso manufacturero a la correcta utilización de los equipos de protección auditiva (Tapones auditivos, orejeras) proporcionados por la empresa.

### 2.14.3. Evaluación de audiometrías existentes.

La empresa cuenta con un programa de salud preventivo para lo cual realiza audiometrías a todo el personal, las mismas que nos fueron proporcionadas por el departamento médico de la empresa.

**Tabla 20. Audiometrías del personal del molino 5**

AUDIOMETRÍAS MOLINO 5		
N°	CARGO	DIAGNOSTICO 2015
1	MECANICO 1 MOLINOS	CAIDA LEVE BILATERAL
2	MECANICO 1 MOLINOS	NORMOACUSIA+CAIDA OD.
3	MECANICO 1 MOLINOS	CAIDA 30 Db en 6000 y 8000
4	MECANICO 1 MOLINOS	NORMOACUSIA
5	MECANICO 1 MOLINOS	NORMOACUSIA
6	MECANICO 1 MOLINOS	NORMOACUSIA
7	MECANICO 2 MOLINOS	NORMOACUSIA
8	MECANICO 2 MOLINOS	NORMOACUSIA+CAIDA OIDO IZQUIERDO
9	INSTRUMENTISTA	NORMACUSIA
10	INSTRUMENTISTA	NORMACUSIA
11	INSTRUMENTISTA	NORMACUSIA
12	INSTRUMENTISTA	NORMACUSIA
13	INSTRUMENTISTA	O D CAIDA EN 40 DB EN 4000 A 6000 OIDO IZQUIERDO CAIDA A 45 DB EN 4000 Y 8000
14	ELECTRICO TURNO	NORMACUSIA
15	OPERADOR CALDERAS	NORMACUSIA
16	ELECTRICO TURNO	O I CAIDA A 30DB EN 4000 O D NORMACUSIA
17	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	NORMOACUSIA
18	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
19	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA
20	OPERADOR REWINDER	NORMOACUSIA

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

Tabla 20. Continuación Audiometrías del personal del molino 5

<b>AUDIOMETRÍAS MOLINO 5</b>		
<b>N°</b>	<b>CARGO</b>	<b>DIAGNOSTICO 2015</b>
21	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
22	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
23	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	NORMOACUSIA
24	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	CAIDA EN 40 DB A 8000 HZ O DER. + CAIDA A 50 DB EN 8000 HZ EN O IZQ. / CAIDA BILATERAL
25	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
26	OPERADOR MP5	NORMOACUSIA
27	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	NORMOACUSIA
28	OPERADOR MP5	NORMOACUSIA
29	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
30	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	NORMOACUSIA
31	OPERADOR PULPER 2 Y 5	NORMOACUSIA
32	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
33	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA	NORMOACUSIA
34	RECTIFICADOR CUCHILLAS	NORMOACUSIA
35	OPERADOR REWINDER	NORMOACUSIA
36	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 25 DB EN 8000 HZ EN OIDO IZQ.
37	OPERADOR PULPER 2 Y 5	NORMOACUSIA
38	AUXILIAR ESTADISTICO	NORMOACUSIA
39	OPERADOR PULPER 2 Y 5	NORMOACUSIA
40	JEFE PRODUCCION MOLINOS	NORMOACUSIA
41	OPERADOR PULPER	NORMOACUSIA

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

Tabla 20. Continuación Audiometrías del personal del molino 5

<b>AUDIOMETRÍAS MOLINO 5</b>		
<b>N°</b>	<b>CARGO</b>	<b>DIAGNOSTICO 2015</b>
42	OPERADOR REWINDER	CAIDA A 40 DB EN 4000HZ OIDO DERECH + CAIDA A 30 DB EN 6000 HZ OIDO IZQ. / HIPOACUSIA BILATERAL
43	OPERADOR PULPER 2 Y 5	NORMOACUSIA
44	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA 2 Y 5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 35 DB EN 4000 A 8000 HZ / HIPOACUSIA IZQ.
45	OPERADOR PULPER 2 Y 5	NORMOACUSIA
46	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	CAIDA A 35 DB EN 8000 HZ OIDO DERECH + CAIDA A 50 DB EN 8000 HZ OIDO IZQ.
47	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA
48	AYUDANTE MP5	INGRESO
49	OPERADOR PP5	N/A
50	OPERADOR PP5	NORMOACUSIA
51	OPERADOR PP5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 3000 HZ EN 40 DB EN O. IZQ.
52	OPERADOR REWINDER	NORMOACUSIA
53	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA
54	OPERADOR PP5	INGRESO
55	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA
56	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA
57	ANALISTA DE METROLOGIA	NORMACUSIA
58	INSPECTOR DE CALIDAD	NORMACUSIA
59	ANALISTA LABORATORIO	NORMACUSIA
60	INSPECTOR DE CALIDAD	O D CAIDA A 40 DB EN 4000 O DERECHO CAIDA A 60 DB EN 6000
61	INSPECTOR DE CALIDAD	NORMACUSIA
62	TECNICO SSO DE AREA	NORMACUSIA

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

## **2.15. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.**

La hipótesis que se planteó para la realización de esta investigación fue la siguiente:

“El factor ruido influye en la salud laboral de los trabajadores de las áreas del molino 5 en la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.”

Utilizando y evaluando los resultados obtenidos se puede establecer que:

- Mediante la encuesta se detectó que un gran porcentaje de la población del molino desconoce sobre el factor ruido y la afectación que tiene este sobre su salud laboral, además de la poca información sobre la utilidad, el correcto uso y conservación de los equipos de protección personal auditivo proporcionados por la empresa (tapones auditivos y orejeras) por lo que el uso de los mismos no es acatado por el 100% del personal por lo que es necesario realizar charlas de concientización sobre uso y conservación de los equipos de protección personal.
- En la evaluación de las mediciones realizadas se pudo evidenciar que en 10 de las zonas que se tomó en cuenta para el estudio se obtienen valores de medición sobre los 85 dB(A) permitidos para ocho horas de trabajo en la norma vigente en el país. Esto representa que en el 33.33% de las zonas en que se subdividió el molino para el estudio se tiene niveles de ruido que afectan o afectarán a corto, mediano y largo plazo en la salud laboral de los trabajadores del área.

**Tabla 21. Zonas con mayor intensidad de ruido**

MOLINO 5		
Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACION	Medida tomada dB(A)
1	MP5 (junto al yankee)	94,5
2	Sótano MP5	93
3	Quemadores MP5	92,6
4	Subestación de AC MP5 (segundo piso)	92,6
5	Centro de oficina de ppp5	92,4
6	Oficina Jefatura MP5	88,6
7	Sótano PPP5 ( sector agitadores)	87,9
8	Cuarto de Control MP5	87,2
9	Rectificadora de Cuchillas	87,2
10	Rewinder	85,9

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

- Mediante las audiometrías realizadas al personal de molinos (datos entregados por el departamento de seguridad y salud ocupacional de la empresa) tenemos que 13 trabajadores ya presentan algún tipo de afección auditiva por lo que es necesario establecer un plan de control de ruido tomando en cuanto las tres métodos existentes para su control como son el la fuente, en el medio y en el hombre.

**Tabla 22. Personal que presenta daño auditivo**

N°	CARGO	DIAGNOSTICO 2015
1	MECANICO 1 MOLINOS	CAIDA 30 Db en 6000 y 8000
2	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	CAIDA A 35 DB EN 8000 HZ OIDO DERECH + CAIDA A 50 DB EN 8000 HZ OIDO IZQ. /
3	OPERADOR REWINDER	CAIDA A 40 DB EN 4000HZ OIDO DERECH + CAIDA A 30 DB EN 6000 HZ OIDO IZQ. / HIPOACUSIA BILATERAL
4	TEAM LEADER PRODUCCION MOLINOS	CAIDA EN 40 DB A 8000 HZ O DER. + CAIDA A 50 DB EN 8000 HZ EN O IZQ. / CAIDA BILATERAL
5	MECANICO 1 MOLINOS	CAIDA LEVE BILATERAL
6	AYUDANTE MP5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 25 DB EN 8000 HZ EN OIDO IZQ.
7	OPERADOR PP5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 3000 HZ EN 40 DB EN O. IZQ.
8	OPERADOR PLANTA PREPARACION PASTA 2 Y 5	NORMOACUSIA DERECHA + CAIDA A 35 DB EN 4000 A 8000 HZ / HIPOACUSIA IZQ.
9	MECANICO 1 MOLINOS	NORMOACUSIA+CAIDA OD.
10	MECANICO 2 MOLINOS	NORMOACUSIA+CAIDA OIDO IZQUIERDO
11	INSPECTOR DE CALIDAD	O D CAIDA A 40 DB EN 4000 O DERECHO CAIDA A 60 DB EN 6000
12	INSTRUMENTISTA	O D CAIDA EN 40 DB EN 4000 A 6000 OIDO IZQUIERDO CAIDA A 45 DB EN 4000 Y 8000
13	ELECTRICO TURNO	O I CAIDA A 30DB EN 4000 O D NORMACUSIA

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

Basado en la totalidad de los argumentos expuestos puedo verificar la hipótesis planteada y se determina que es necesaria la intervención para el establecimiento de procedimientos y/o un plan de control de ruido para mitigar o minimizar los efectos de este en las enfermedades laborales de los trabajadores del molino 5 de la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador”.

### 2.15.1 Verificación de la Hipótesis mediante Chi Cuadrado

Para la verificación de la hipótesis mediante Chi Cuadrado tomamos dos preguntas representativas una de la variable independiente y una de la variable dependiente:

Pregunta 1: Conoce los límites permisibles de ruido en su sitio de trabajo

Pregunta 2: Siente usted que su capacidad auditiva ha disminuido

**Tabla 23. Tabla de frecuencia observada**

Variables	OBSERVADO		TOTAL	ESPERADO	
	SI	NO		SI	NO
Conoce los límites permisibles de ruido en su sitio de trabajo	32	30	62	28	34
Siente usted que su capacidad auditiva ha disminuido	24	38	62	28	34
<b>Totales</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>124</b>		
<b>Posibles Combinaciones</b>					
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI - NO</b>	<b>(SI - NO)<sup>2</sup></b>	<b>(SI - NO)<sup>2</sup>/SI</b>
	28	32	-4	16	9,142857143
	34	30	4	16	7,529411765
	28	24	4	16	9,142857143
	34	38	-4	16	7,529411765
					<b>33</b>

**Elaborado por:** El autor



**Tabla 24. Distribución Chi Cuadrado**

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,84	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,991	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079
3	16,8119	14,4543	12,8381	11,3449	9,3478	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644

**Fuente:** Tabla estadística Chi Cuadrado.

**Elaborado por:** El autor

Cálculo del grado de libertad (gl)

**Fórmula 2:** Cálculo del grado de libertad

$$gl = (\text{filas} - 1) * (\text{columnas} - 1)$$

**Fuente:** Estadística Chi Cuadrado (2010)

$$gl = (4 - 1) * (2-1)$$

Grados de libertad= 3

Revisando mediante el método estadístico Chi Cuadrado tenemos un valor de 33 comparándolo con la tabla con un porcentaje del 5% de riesgo asumible tenemos un valor de 7.81

En la comparación realizada tenemos que el chi cuadrado calculado (33) es mayor al chi cuadrado crítico (valor de tabla = 7.81) por lo que rechazamos la (hipótesis nula) y aceptamos la hipótesis alternativa es decir que “El factor ruido influye en la salud laboral de los trabajadores de las áreas del molino 5 en la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.”

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO DE LA PROPUESTA**

#### **3.1. TEMA**

“PROCEDIMIENTOS PARA MINIMIZAR EL FACTOR RUIDO QUE AFECTA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DEL MOLINO 5 DE LA EMPRESA PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR”

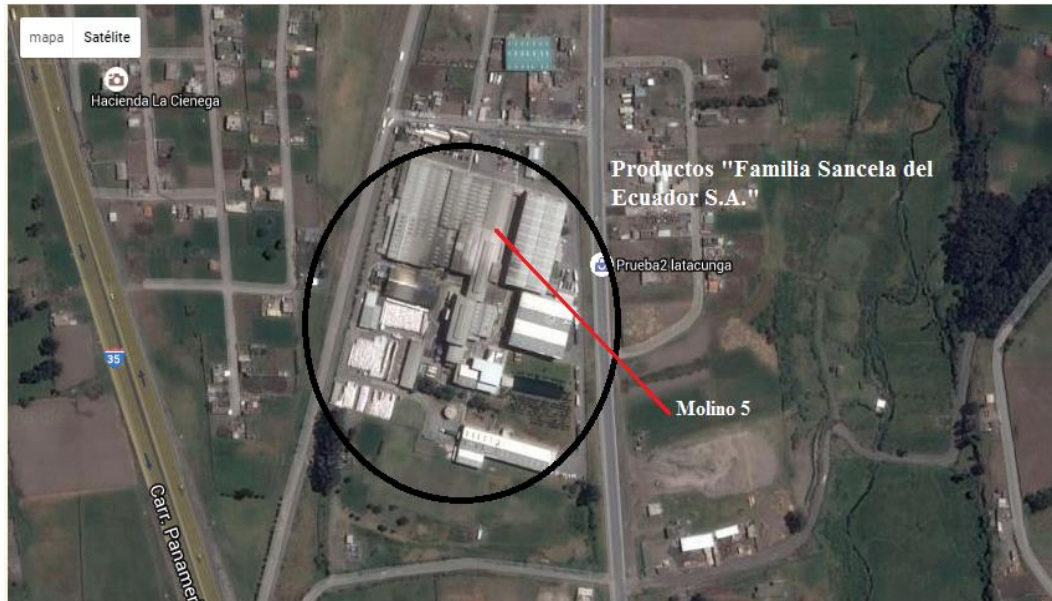
##### ***3.1.1. Beneficiarios***

Los beneficiarios directos de este procedimiento serán los 62 trabajadores que intervienen en el proceso productivo del molino 5 e indirectamente se beneficiará a todas las personas que transitan por esta área.

##### ***3.1.2. Ubicación***

El molino 5 se encuentra ubicado al nor-este de las instalaciones de la Empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador” en Lasso Provincia de Cotopaxi.

**Fotografía 1:** Vista satelital de la Empresa



**Fuente:** Google Map.

### **3.2. PRESENTACIÓN**

Con los resultados obtenidos durante la investigación de la evaluación del ruido y la incidencia en la salud laboral de los trabajadores del molino 5 de la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A” se encontró que los trabajadores se encuentran expuestos a niveles de ruido que sobrepasan los límites permitidos según las normas vigentes de 85 dB (A) durante su jornada laboral de ocho horas, por lo que es necesario establecer un procedimiento para minimizar el factor ruido y poder disminuir la afectación en la salud laboral de los trabajadores directamente expuestos en el área.

### **3.3. JUSTIFICACIÓN**

Con la realización de un Procedimiento para minimizar el ruido en la zona del molino 5 de la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A” se pretende disminuir la afectación de este en la salud laboral de los trabajadores de esta zona, consiguiendo establecer un ambiente seguro de trabajo y lograr un mejor desempeño laboral además de comprometer a los trabajadores del área en el autocuidado, utilizando todas las medidas necesarias para el control de este factor.

Con la encuesta realizada en la investigación se demostró que los trabajadores tienen poco conocimiento de los daños que puede ocasionar el ruido en su salud laboral, mediante la medición se encontró que existen varias zonas que sobrepasan los límites permitidos por la norma y con las audiometrías de los trabajadores proporcionadas se observa claramente que existen trabajadores que presentan algún problema ocasionado por el ruido, por lo que es necesario el establecimiento de este procedimiento tomando en cuenta los tres aspectos donde puedo actuar para disminuir la afectación del mismo que son, en la fuente, en el medio y en el hombre.

Durante la elaboración de la propuesta se debe tomar muy en cuenta al hombre, es este en el que se puede actuar con el menor tiempo y menor inversión mediante la dotación de Equipos de Protección Personal (EPP) auditiva como tapones u orejeras las mismas que conllevan un adecuado uso, mantenimiento y un comprometimiento total en el autocuidado.

## **3.4. OBJETIVOS**

### ***3.4.1. Objetivo general***

- Elaborar procedimientos de control de ruido en la persona y en los equipos que intervienen en el proceso productivo del molino 5 de la empresa “Productos Familia Sancela del Ecuador S.A.” para minimizar la afectación en la salud laboral de los trabajadores mediante la aplicación de registros de seguimiento.

### ***3.4.2. Objetivos específicos***

- Presentar la información sobre los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores del Molino 5 por puestos de trabajo.
- Establecer los mecanismos idóneos en la fuente, el medio y la persona para el control del ruido en las diferentes áreas del molino 5.
- Utilizar el NRR (Nivel de Reducción de Ruido) de los equipos de protección personal auditivo que entrega la empresa a sus colaboradores y determinar si son los idóneos para el nivel de ruido al que se encuentran expuestos.
- Establecer un procedimiento de registro de capacitación al personal del Molino 5.

### **3.5. FACTIBILIDAD**

A continuación estipulamos si disponemos de los recursos necesarios para la realización de la investigación.

#### ***3.5.1. Factibilidad técnica***

Al contar con todos los medios y equipos necesarios como son el sonómetro y la apertura de los directivos de la compañía se pudo realizar las mediciones respectivas logrando demostrar que existen varias zonas en las que se tiene un nivel de ruido que sobrepasa los niveles máximos de exposición establecidos en las normas vigentes en el país, por lo que se necesita establecer un plan de control de ruido tomando en cuenta la fuente que son todas las maquinarias y equipos que se encuentran inmersos en el proceso productivo del molino, en el medio que es en el que se desarrolla el trabajo y en el hombre que es al cual debemos proteger .

#### ***3.5.2. Factibilidad social.***

Durante la investigación se encontró que los 62 trabajadores inmersos en el proceso productivo del Molino 5, se encuentran expuestos a niveles de ruido que superan las normas establecidas por lo que es necesario la elaboración de planes o estrategias para precautelar la salud laboral y el auto-cuidado del personal, los cuales serán los beneficiarios directos a corto, mediano y largo plazo.

A corto plazo, con el establecimiento de un plan de control de ruido los trabajadores podrán desarrollar sus actividades sin molestias ni estrés laboral ocasionado por el ruido.

A mediano plazo, podrán desarrollar sus actividades en un ambiente seguro de trabajo.

A largo plazo, conservarán su salud laboral.

### **3.5.3. Factibilidad económica**

Al tener un ambiente seguro de trabajo la empresa se evitará indemnizaciones innecesarias por enfermedades profesionales en los trabajadores, así también se beneficiará con trabajadores que realicen su trabajo de una manera más eficiente evitando costos por reproceso y rechazo a su vez esto implica mejorar la calidad de los productos y mejor aceptación en el mercado. Por lo que se debe cambiar el paradigma de los empresarios que los costos generados en salud y en mejorar los ambientes de trabajo son una inversión y no un gasto. En el caso de la indemnización Global Única por Incapacidad Permanente parcial, según norma vigente RESOLUCIÓN No. C.D.513 tenemos que será equivalente al porcentaje de la incapacidad establecido por el Comité de Valuación de incapacidades y responsabilidad patronal multiplicado por sesenta mensualidades, tomando como base de cálculo el promedio mensual de la remuneración de aportaciones del año anterior a la fecha de calificación de la enfermedad profesional u ocupacional.

### **3.5.4. Factibilidad legal**

Mediante la aplicación del decreto ejecutivo 2393/86, donde se obliga a las empresas a establecer controles para la prevención de riesgos.

(DECRETO Ejecutivo 2393/86, 1986) *“Art.11, lit. 22. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.”.*

## **3.6. DESARROLLO**

Para el desarrollo de la propuesta se toma en cuenta los datos obtenidos en las mediciones realizadas.

### **3.7. SISTEMA DE CONTROL DE RUIDO**

Para el control de ruido se toma en cuenta los tres aspectos donde se puede actuar que son en la fuente generadora, en el medio y en la persona.

#### ***3.7.1. Control del ruido en la fuente.***

Para la realización de este proyecto se tomó en cuenta que los equipos y maquinarias empleados no tienen protecciones para atenuar el ruido que producen estos fueron instalados con anterioridad por lo que es necesaria la realización procedimientos de mantenimiento como base para la minimización de ruido.

Par el control del ruido en la fuente se tomó las zonas donde se tiene los mayores niveles de ruido ( **ANEXO 3: MAPAS DE RUIDO MP5 – PP5.**)

En la Máquina papelera 5 (MP5) junto al secador yankee la fuente de ruido es el funcionamiento de las partes motrices del secador yankee por lo que se deberá tomar acciones para mejorar el mantenimiento de los mismos, estableciendo formatos de control y rutas periódicas de revisión y lubricación. De igual manera mediante el cambio o reposición de partes o pieza de la maquinaria que se encuentren averiados o desgastados por el uso.


De igual manera en la zona de los quemadores la mayor fuente de ruido son los 4 ventiladores existentes 2 de extracción y 2 de suministro por lo que es necesario realizar una ruta de revisión de alineación y balanceo correcto de los mismos.


Estableciendo las rutas de inspección y lubricación periódica de motores, bombas, partes móviles de la maquinaria y equipos existentes puedo incluso mejorar el rendimiento y alargar la vida útil de estos equipos.


A continuación se presenta el procedimiento a seguir para la realización de esta actividad.





3.7.1.1. Control de Ruido por Mantenimiento


	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-2016</b>
		<b>Pág. 1- 11</b>
<b><u>Índice</u></b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objetivo</li><li>• Alcance</li><li>• Responsabilidades</li><li>• Términos y Definiciones</li><li>• Procedimiento</li><li>• Registros</li><li>• Referencias</li><li>• Anexos</li></ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-2016</b>
		<b>Pág. 2- 11</b>
<p><b>1. OBJETIVO</b></p> <p><b>1.1.General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un procedimiento que contenga hojas de control para las rutas de verificación de equipos y maquinaria de la MP5 para evitar daños en los mismos y mantener un ambiente confortable de trabajo con niveles aceptables de ruido.</li> </ul> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>El presente procedimiento aplica para todos los equipos inmersos en el proceso productivo del molino 5.</p> <p><b>3. RESPONSABLE</b></p> <p><b>Mecánico de turno se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar ruta de verificación de estado de rodillería, bombas y motores del molino 5.</li> <li>Reporta anomalías detectadas en la Ruta.</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-2016</b>
		<b>Pág. 3- 11</b>
<p><b>Mecánico de vibraciones se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión con los equipos dotados por la empresa de los hallazgos encontrados por el mecánico de turno (Ruido, Vibración, Temperatura).</li> <li>• Entregar reportes de criticidad de los equipos a revisión.</li> </ul> <p><b>Lubricador se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricación diaria. semanal, mensual según cronograma de equipos y máquinas del molino 5.</li> <li>• Mantenimiento de graseros en motores y rodillería.</li> <li>• Reportar ruta de verificación de equipos , rodillos, motores y bombas del molino 5.</li> </ul> <p><b>Team Leader de mantenimiento se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer en base a reportes la intervención emergente en equipos o maquinarias del molino 5, o en su defecto establecer el cambio o reposición de los mismos en paradas programadas de máquina.</li> </ul> <p><b>Jefe de mantenimiento se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener la disponibilidad de los equipos del proceso productivo del molino 5.</li> <li>• Realizar el cronograma de mantenimiento periódico de equipos.</li> </ul> <p><b>Departamento de seguridad se responsabiliza de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar de equipos de protección personal al personal de mantenimiento acorde a la tarea a efectuar.</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-016</b>
		<b>Pág. 4- 11</b>
<p><b>4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES</b></p> <p><b>MP5:</b> Máquina papelera 5</p> <p><b>Mantenimiento:</b> Todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes</p> <p><b>Rodillería:</b> Pieza de metal cilíndrica y giratoria que forma parte de un mecanismo.</p> <p><b>Mantenimiento preventivo:</b> Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.</p> <p><b>Mantenimiento correctivo:</b> Se denomina mantenimiento correctivo, a aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.</p> <p><b>Mantenimiento periódico:</b> Conjunto de actividades programables cada cierto periodo, que se realizan en las vías para conservar sus niveles de servicio.</p> <p><b>Rodamiento:</b> Cojinete que consta de dos cilindros concéntricos entre los que va colocado un juego de rodillos o bolas que pueden girar libremente.</p> <p><b>Yankee:</b> Cilindro secador de la máquina papelera</p>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-2016</b>
		<b>Pág. 5- 11</b>
<p><b>5. PROCEDIMIENTO</b></p> <p>Se garantizara el bienestar de los trabajadores del molino 5, bajo una rutinaria y constante inspección y control de las máquina y equipos que intervienen en el proceso productivo del molino 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar rutas de inspección de máquinas y equipos molino 5.</li> <li>• Emitir reportes de la matriz de criticidad de equipos MP5 y PP5.</li> <li>• Establecer fichas de seguimiento de lubricación.</li> <li>• Establecer fichas de seguimiento vibracional.</li> <li>• Establecer cronograma anual de mantenimiento preventivo de rodamientos y/o rodillos de MP5.</li> </ul> <p><b>6. REGISTROS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mismos se los puede revisar en la sección de anexos.</li> </ul> <p><b>7. REFERENCIAS.</b></p> <p>Las tablas fueron elaboradas de acuerdo a las necesidades de la empresa por lo tanto son autoría propia. TPM (mantenimiento productivo Total)</p> <p><b>8. ANEXOS</b></p>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b> <b>Cod:P-C.RM-M5</b> <b>Fecha: 25-04-2016</b> <b>Pág. 6- 11</b>
---	--	--



**Anexo A (Informativo)**


**Inspección máquinas y equipos Molino 5**

**Nota:** El presente formato solo es un Registro guía. Reg.001

SEGURO DE SALUD Y SALUD OCUPACIONAL		Máquina	Fecha:	CALIFICACION	
Área:		CHECK LIST			
REGUARDOS: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Resguardos de poleas y bandas	Cerrados, funcionales, rotulados				
Resguardos de engranajes					
Resguardos de catalinas y cadenas					
Resguardos de sistemas hidráulicos /eléctricos					
Resguardos de árboles de transmisión					
Resguardos de mecanismos de movimiento bielias, piñones y articulaciones mecánicas					
SENSORES: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Sensores capacitores	Funcionales, accesibles, rotulados				
Sensores inductores					
Sensores ópticos					
Sensores fibra óptica					
Sensores de contacto					
Sensores magnéticos					
PAROS DE EMERGENCIA: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Paros de emergencia de botón	Funcionales, accesibles, rotulados				
Paros de emergencia de pulsador					
Paros de emergencia de tira					
SEÑALIZACIÓN: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Puntos de pelotazo: Tales como cuchillas, poleas, palancas	Naranja				
brazos mecánicos	Rojo				
Puntos de peligro por atrapamientos de manos	Verde				
Puntos seguros de apoyo de manos	Amarilla - Negro				
Puntos de peligro para golpes contra					
TABLEROS ELECTRICOS: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Tableros de distribución	Cerradas, funcionales, accesibles, rotulados				
Tablero de sup-distribución					
Cajas conectoras					
Paneles de control					
INSTALACIONES ELECTRICAS Y ACOMETIDAS: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Instalaciones eléctricas y neumáticas de la máquinas en general	Protegidas y señalizadas de color amarillo y azul respectivamente				
Cableado, empalmes y entragas de cable	Cerradas, funcionales, ordenados y empalmes adecuados				
Derivación a tierra de los equipos eléctricos	Correcta derivación				
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Protección ocular y facial	Integridad y uso adecuado				
Protección del cráneo					
Protección respiratoria					
Protección auditiva					
Protección lumbar					
Protección pies y piernas					
ORDEN Y LIMPIEZA: 100%	Estándar Requerido	Bien	Mal	Observaciones	
Máquina	Libre de acumulación de polvo, papel y elementos ajenos.				
Pisos					
Acometidas					
Tableros					
Área Circundante					
Observaciones:					
Analista de Salud y Seguridad en el Trabajo		Team Leader / Operador			

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan


	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>									Versión : 00			
										Cod:P-C.RM-M5			
										Fecha: 25-04-2016			
										Pág. 7- 11			
<b>Anexo B (Informativo)</b> <b>Matriz de Criticidad Equipos MP5</b> <b>Nota:</b> El presente formato solo es un Registro guía. Reg.002													
 <b>MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPOS MP5</b>													
											NIVEL DE CRITICIDAD		
ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDAD QUE DESARROLLA	TIEMPO DE PARO OPERACIONAL	IMPACTO EN PRODUCCION	ALTERNATIVA OPERACIONAL	POSIBLE DAÑO EN EL EQUIPO	TIEMPO PROMEDIO DE INTERVENCION MECANICA	BAJO	MEDIO	ALTO	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
<b>ELABORADO</b>				<b>REVISADO</b>				<b>APROBADO</b>					
Rafael Achig				Ing. Xavier Espín				Ing. Xavier Tacan					

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-2016</b>
		<b>Pág. 8- 11</b>

Anexo C (Informativo)

**Matriz de Criticidad Equipos PP5**

**Nota:** El presente formato solo es un Registro guía. Reg.003

 <span style="float: right;">MATRIZ DE CRITICIDAD DE EQUIPOS PP5</span>										NIVEL DE CRITICIDAD		
ITEM	CÓDIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	ÁREA	ACTIVIDAD QUE DESARROLLA	TIEMPO DE PARO OPERACIONAL	IMPACTO EN PRODUCCION	ALTERNATIVA OPERACIONAL	POSIBLE DAÑO EN EL EQUIPO	TIEMPO PROMEDIO DE INTERVENCION MECANICA	BAJO	MEDIO	ALTO
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan





**PROCEDIMIENTOS  
DE CONTROL DE  
RUIDO EN EQUIPOS  
MP5-PP5**

Versión : 00  
 Cod:P-C.RM-M5  
 Fecha: 25-04-2016  
 Pág. 9- 11

Anexo D (Informativo)

**Ficha de Seguimiento de Lubricación**


**Nota:** El presente formato solo es un Registro guía. Reg.004

**MANTENIMIENTO MECÁNICO MOLINOS.  
HOJA DE EQUIPOS EN SEGUIMIENTO VIBRACIONAL Y LUBRICACIÓN SEMANAL.**

A	ALARMA	FECHA: _____
AD	ADVERTENCIA	
PP	PREADVERTENCIA	
N	NORMAL	

SEMANA #					
MAQUINA PAPELERA 5	ALARMA	ANALISIS	ORDEN	ACCIÓN A TOMAR	AREA
Equipo / número de rodillo					

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-2016</b>
		<b>Pág. 10- 11</b>


**Anexo E (Informativo)**

**Ficha de Seguimiento Vibracional**

**Nota:** El presente formato solo es un Registro guía. Reg.005

	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECANICO MOLINOS ESTADO VIBRACIONAL RODILLERIA MP5</b>																																																																																																																																																														
RESPONSABLE: CARGO: AREA :	SEMANA :																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">EQUIPO</th> <th colspan="2">DATOS DEL CONJUNTO</th> <th colspan="2">VIBRACIÓN RMS mm/seg</th> <th colspan="4">IMPULSO DE CHOQUE</th> <th rowspan="2">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th>Punto</th> <th>RPM</th> <th>Horizontal</th> <th>Vertical</th> <th>Axial</th> <th>dBm.</th> <th>dBc.</th> <th>T°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	EQUIPO	DATOS DEL CONJUNTO		VIBRACIÓN RMS mm/seg		IMPULSO DE CHOQUE				OBSERVACIONES	Punto	RPM	Horizontal	Vertical	Axial	dBm.	dBc.	T°																																																																																																																																													
EQUIPO		DATOS DEL CONJUNTO		VIBRACIÓN RMS mm/seg		IMPULSO DE CHOQUE					OBSERVACIONES																																																																																																																																																				
	Punto	RPM	Horizontal	Vertical	Axial	dBm.	dBc.	T°																																																																																																																																																							

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS MP5-PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.RM-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-2016</b>
		<b>Pág. 11- 11</b>

Anexo E (Informativo)

**Cronograma Anual de Mantenimiento Preventivo**

**Nota:** El presente formato solo es un Registro guía. Reg.006

	<b>DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO MOLINOS</b> <b>CRONOGRAMA ANUAL MANTENIMIENTO MP5 - PP5</b>																								
<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> <b>FECHAS PARA LAS PARADAS</b>  <b>PROGRAMADAS DE MAQUINA MP5-PP5</b>  <b>AÑO :</b> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>TIEMPO</b></td> <td style="text-align: center;"><b>DÍA</b></td> <td style="text-align: center;"><b>MES</b></td> </tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>		<b>FECHAS PARA LAS PARADAS</b> <b>PROGRAMADAS DE MAQUINA MP5-PP5</b> <b>AÑO :</b>			<b>TIEMPO</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>																		
<b>FECHAS PARA LAS PARADAS</b> <b>PROGRAMADAS DE MAQUINA MP5-PP5</b> <b>AÑO :</b>																									
<b>TIEMPO</b>	<b>DÍA</b>	<b>MES</b>																							
<b>NOTA:</b>  <b>FECHA DE ELABORACIÓN.</b>  <b>ENCARGADOS DE ÁREA:</b>																									

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Ing. Xavier Tacan

### ***3.7.2. Control del ruido en el medio.***

Una vez realizado el control de ruido en la fuente y detectando que no es aplicable en algunos de los sitios es necesario realizar un control en el medio de transmisión, al tener zonas parcialmente cerradas (salones de producción) existe una alta reflexión de la onda acústica por el rebote del mismo en las paredes, techos, maquinarias, equipos, etc. Siendo necesario especialmente en las oficinas el apantallamiento o blindaje de ruido mediante la utilización de materiales aislantes en paredes o en su defecto la colocación de vidrios anti ruido, en base al presupuesto disponible por el momento no se realizará sin embargo se la tomará como alternativa en el presupuesto del próximo año

### ***3.7.3. Control del ruido en el receptor (persona)***

Una vez que se han agotado las posibilidades de corrección del nivel de ruido en la fuente y en el medio ya sea por falta de recursos o por dificultades en la ejecución de actividades, el personal de alguna manera debe ser protegido de los niveles excesivos de ruido esto lo puedo conseguir con la atenuación del ruido mediante la utilización de tapones auditivos (desechable o reutilizables) u orejeras, las mismas que nos dan un valor de atenuación significativo contra este factor.

En los dos casos se consigue una atenuación del ruido con los tapones mediante un sello del pabellón auditivo y en el de las orejeras proporcionando un apantallamiento encerrando toda la oreja proporcionándole un sello acústico.

Primeramente vamos a proceder con la evaluación de los EPP's proporcionados por la empresa a los trabajadores para determinar el nivel de ruido efectivo utilizando el NRR (Nivel de Reducción del Ruido) de los equipos de protección.

Tapones auditivos reutilizables marca 3M

NRR: 25 dB

CLASE: 3

**Fotografía 2:** Tapones auditivos reutilizables



**Tapón 1292  
NRR 25dB**

**Fuente:** Grupo Familia (2016).

Orejas marca HOWARD LEIGHT

Tipo: LEIGHTNING L1

NRR: 25 dB

Fotografía 3: Orejas



Fuente: Grupo Familia (2016)

Según la norma OSHA- NIOSH se han aplicado las siguientes fórmulas para el cálculo de la atenuación real del equipo de protección.

Protección individual:

**Fórmula 3:** Cálculo de exposición estimada

La exposición estimada (dBA) = TWA (dBC) - [NRR x 50%], o  
 La exposición estimada (dBA) = TWA (dBA) - [(NRR - 7) x 50%]

**Fuente:** Norma OSHAS

Considerando los valores de nivel de presión sonora en ponderación (A) medidos en la planta y tomando en cuenta la afectación de seguridad del 50% recomendada por la OSHA (Administración de seguridad y salud ocupacional) – NIOSH (Instituto nacional para salud y seguridad ocupacional) por sus siglas en inglés., para estimaciones de campo a continuación se detalla en las tablas la protección real para los Equipos de Protección Auditiva utilizados en la empresa en la actualidad:

Cálculos para tapones auditivos reutilizables.

**Tabla 25.** Nivel de presión efectivo con tapones auditivos.

Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACIÓN	Medida tomada dB(A)	NRR EQUIPO dB(A)	Nivel de ruido efectivo dB(A)*	Atenuación efectiva dB(A)	Nivel de presión efectivo (L´A) con corrección dB(A)
1	MP5 (junto al yankee)	94,5	25	76,5	18	85,5
2	Sótano MP5	93	25	75	18	84
3	Quemadores MP5	92,6	25	74,6	18	83,6
4	Subestación de AC MP5 (segundo piso)	92,6	25	74,6	18	83,6
5	Centro de oficina de ppp5	92,4	25	74,4	18	83,4
6	Oficina Jefatura MP5	88,6	25	70,6	18	79,6
7	Sótano PPP5 ( sector agitadores)	87,9	25	69,9	18	78,9
8	Rectificadora de Cuchillas	87,2	25	69,2	18	78,2
9	Rewinder	85,9	25	67,9	18	76,9

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

Cálculos para orejeras.

**Tabla 26.** Nivel de presión efectivo con orejeras.

Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACIÓN	Medida tomada dB(A)	NRR EQUIPO dB(A)	Nivel de ruido efectivo dB(A)*	Atenuación efectiva dB(A)	Nivel de presión efectivo (L´A) con corrección dB(A)
1	MP5 (junto al yankee)	94,5	25	76,5	18	85,5
2	Sótano MP5	93	25	75	18	84
3	Quemadores MP5	92,6	25	74,6	18	83,6
4	Subestación de AC MP5 (segundo piso)	92,6	25	74,6	18	83,6
5	Centro de oficina de ppp5	92,4	25	74,4	18	83,4
6	Oficina Jefatura MP5	88,6	25	70,6	18	79,6
7	Sótano PPP5 ( sector agitadores)	87,9	25	69,9	18	78,9
8	Rectificadora de Cuchillas	87,2	25	69,2	18	78,2
9	Rewinder	85,9	25	67,9	18	76,9

**Fuente:** Grupo Familia

**Elaborado por:** El autor

En la siguiente tabla se considera la estimación de la Protección Auditiva en función del Nivel de presión sonora efectivo.

**Tabla 27.** Nivel de presión efectivo

<i>Nivel de Presión Sonora Efectivo (L´A)</i>	<i>Calificación de la Atenuación Sonora</i>
$L´A > 85 \text{ dB(A)}^*$	Insuficiente
$60 \text{ dB(A)} < L´A < 85 \text{ dB(A)}$	Adecuada
$L´A < 60 \text{ dB(A)}$	Excesiva

\* 85 dB(A) = Nivel de acción.

**Fuente:** Norma OSHAS


**Elaborado por:** El autor



Revisando la tabla anterior definimos que los equipos de protección auditiva utilizados en la empresa en la actualidad proveen a los trabajadores un nivel de atenuación adecuado a excepción de la zona junto al secador yankee que se encuentra con 0.5 dB sobre el límite, cabe indicar que la operación del molino no representa pasar 8 horas continuas en este puesto de trabajo por lo que el trabajador tiene periodos de descanso auditivo en el interior de los cuartos de control.

Para la conservación auditiva del personal inmerso en la actividad productiva del molino 5 se realiza un procedimiento para establecer directrices y formatos de seguimiento de los equipos de protección auditiva proporcionados por la empresa.

3.7.3.1. *Control De Capacitación sobre Ruido Molino 5*

	<b>PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-16</b>
		<b>Pág. 1- 10</b>
<p><b><u>Índice</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo</li> <li>• Alcance</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Términos y Definiciones</li> <li>• Procedimiento</li> <li>• Registros</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia



**PROCEDIMIENTOS  
DE CAPACITACIÓN  
CONTROL DE RUIDO  
EN MP 5 – PP5**

**Versión : 00**

**Cod:P-C.R-M5**

**Fecha:25-04-16**

**Pág. 2- 10**

**1. OBJETIVO**

**1.1.General**

Elaborar fichas de seguimiento con respecto a capacitación sobre ruido que permitan minimizar la afectación de este en el molino 5 estableciendo responsabilidades al personal involucrado en el proceso productivo.

**2. ALCANCE**

El presente procedimiento aplica para todos los trabajadores inmersos en proceso productivo del molino 5.

**3. RESPONSABLES**

**Los Empleados son responsables de:**

- Utilizar adecuadamente los equipos de protección auditivos (tapones u orejeras) mientras permanezcan en las instalaciones de la planta del molino 5
- Conservar los equipos de protección auditivos (tapones u orejeras) proporcionados por la empresa.
- Cumplir y respetar las normas e instrucciones de seguridad establecidas para el cumplimiento de la actividad.
- Reportar a la Unidad de Seguridad y Salud en el trabajo toda daño ocurrido con su EPP's auditivos para su respectiva reposición.

**ELABORADO**


**REVISADO**


**APROBADO**


Rafael Achig

Ing. Xavier Espín


Msc. Maribel  
Segovia

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>
		<b>Fecha:25-04-16</b>
		<b>Pág. 3- 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar al departamento de mantenimiento la presencia de algún ruido extraño en los equipos y maquinarias.</li> </ul> <p><b>El Analista Salud y Seguridad en el Trabajo es responsable de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar el correcto uso de los equipos de protección personal.</li> <li>• Dotar y reponer los equipos de protección personal Auditiva.</li> <li>• Verificar el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas.</li> </ul> <p><b>El Departamento de salud ocupacional será responsable de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización anual de audiometrías a todo el personal inmerso en el proceso productivo.</li> <li>• Coordinar conjuntamente con el Medico ocupacional de Planta la el seguimiento de acciones correctivas para la conservación auditiva.</li> </ul> <p><b>4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EPP's:</b> Equipos de Protección Personal</li> <li>• <b>Audiometría:</b> Un examen de audiometría evalúa su capacidad para escuchar sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con el volumen o fuerza (intensidad) y con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono).</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-16</b>
		<b>Pág. 4- 10</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ruido:</b> Se define como aquel sonido molesto, producido por una mezcla de ondas sonoras con distintas frecuencias y niveles de presión</li> <li>• <b>Salud Ocupacional:</b> Es el conjunto de actividades asociado a disciplinas multidisciplinarias, cuyo objetivo es la promoción y mantenimiento del más alto grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones promoviendo la adaptación del trabajo al hombre y del hombre a su trabajo.</li> <li>• <b>Lugar de trabajo:</b> Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización.</li> </ul> <p><b>5. PROCEDIMIENTO</b></p> <p>Se garantizara el bienestar de los trabajadores del molino 5, bajo una rutinaria y constante inspección y control del uso de sus respectivos equipos y medios de protección para el desempeño de sus actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el registro de inducción al personal molinos</li> <li>• Establecer registro de asistencia a capacitación.</li> <li>• Establecer formato de entrega de EPP's.</li> <li>• Llevar un registro de revisión de EPP's.</li> <li>• Elaborar un registro para el control de ruido en las diferentes zonas del molino 5.</li> <li>•</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Cod:P-C.R-M5</b>
			<b>Fecha: 25-04-16</b>
			<b>Pág. 5- 10</b>
<p><b>6. REGISTROS</b></p> <p>Los mismos se los pueden identificar y familiarizar en la sección de anexos.</p> <p><b>7. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393; Reglamento de seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Art 53, literal 4 y Art.55</li> <li>• NT-03; Equipo de Protección Individual Uso, Mantenimiento, Normas</li> </ul> <p><b>8. ANEXOS</b></p>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia	

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>								
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>								
		<b>Fecha: 25-04-16</b>								
		<b>Pág. 6-10</b>								
<b>Anexo A (Informativo) Registro de Inducción</b>										
<b>Nota:</b> El presente registro solo es un formato guía. Reg.001										
 <b>PROCESO DE INDUCCIÓN</b>										
<b>Nombre:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____										
TEMA <b>Inducción de SME</b>	TEMAS A TRATAR a).-Prevención de Enfermedades Ocupacionales	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	SI	NO						
SI	NO									
RESPONSABLE <b>Coordinador de Servicio Medico</b>		<table border="1"> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma responsable</td> </tr> </table>		Firma responsable						
Firma responsable										
Observaciones: _____										
TEMA <b>Inducción de SST</b>	TEMAS A TRATAR a).-Enfoque, Metodología SST. b).- BOS c).- Uso de EPP'S c).- Normas Básicas de Evacuación c).- Matrices de Riesgo	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	SI	NO						
SI	NO									
RESPONSABLE <b>Analista de SST</b>		<table border="1"> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma responsable</td> </tr> </table>		Firma responsable						
Firma responsable										
TEMA <b>Evaluación de la Inducción</b>	TEMAS A TRATAR a).- Evaluación	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	SI	NO						
SI	NO									
RESPONSABLE <b>Desarrollo Organizacional</b>		<table border="1"> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>Firma responsable</td> </tr> </table>		Firma responsable						
Firma responsable										
Observaciones: _____										
_____ <b>FIRMA DEL TRABAJADOR</b>		_____ <b>FIRMA DEL RESPONSABLE</b>								
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>								
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia								

	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-16</b>
		<b>Pág. 7-10</b>

**Anexo B (Informativo)**

**Registro de asistencia de Capacitación**


**Nota:** El presente registro solo es un formato guía. Reg.002

							REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN		Fecha:
Tema:									
Objetivo:									
Intensidad horaria:			Lugar:						
No	Nombre del Asistente	Código	Cédula	Sexo		Cargo	Área	Firma	
				M	F				
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
Nombre del instructor: _____			<b>Fuente de la necesidad</b>						
Empresa o Área: _____			<input type="checkbox"/> Evaluación de desempeño		<input type="checkbox"/> Inducción Corporativa				
Firma: _____			<input type="checkbox"/> Nuevos proyectos y productos		<input type="checkbox"/> Reinducción o Entrenamiento				
			<input type="checkbox"/> Promoción interna		<input type="checkbox"/> Solicitud del empleado				
			<input type="checkbox"/> Ajuste de perfiles		<input type="checkbox"/> Otros				
OBSERVACIONES:									

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia





	<b>PROCEDIMIENTOS DE CAPACITACIÓN CONTROL DE RUIDO EN MP 5 – PP5</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Cod:P-C.R-M5</b>
		<b>Fecha: 25-04-16</b>
		<b>Pág. 9-10</b>
<b>Anexo D (Informativo)</b> <b>Registro de revisión de EPP's</b> <b>Nota: El presente registro solo es un formato guía. Reg.004</b>		
		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Rafael Achig	Ing. Xavier Espín	Msc. Maribel Segovia



**PROCEDIMIENTOS  
DE CAPACITACIÓN  
CONTROL DE RUIDO  
EN MP 5 – PP5**

Versión : 00

Cod:P-C.R-M5

Fecha: 25-04-16

Pág. 10-10

Anexo E (Informativo)

**Registro de Control de Ruido**

**Nota:** El presente registro solo es un formato guía. Reg.005

MOLINOS							
Nº	MAQUINA / EQUIPO O INSTALACION	CARGO	TIEMPO REAL EXPOSICION horas/día	TIEMPO DE LECTURA	LAeq dB	LCeq dB	LZeq dB
1	MP5						
2	Cuarto de Control MP5						
3	Quemadores MP5						
4	Rewinder						
5	Cuarto de Control Eléctrico MP5 (planta baja)						
6	Subestación de AC MP5 (segundo piso)						
7	Rectificadora de Cuchillas						
8	Sótano MP5						
9	Baño MP5						
10	Sótano PPP5 ( sector agitadores)						
11	Pulper 5						
12	Sector Pulper PPP5						
13	Centro de oficina de ppp5						
14	Oficina Jefatura Molinos						
15	Oficina Jefatura Mantenimiento Eléctrico y Servicios						
16	Sala Reuniones						
17	Jefe de producción de molinos						
18	Oficina Auxiliar Estadístico - Molinos						
19	Oficina Jefatura MP5						
20	Laboratorio gestión y calidad- Entrada						
21	Laboratorio gestión y calidad- Parte Central						
22	Laboratorio gestión y calidad - Parte Tracera						
23	Laboratorio Inspector Normas y Procesos Molinos						
24	Laboratorio Analista Interno						
25	Laboratorio Gestión de calidad						
26	Oficina Mecánico de Turno Molinos						
27	Oficina Gestión de calidad						
28	Oficina de estadística						
29	Oficina de gestión ambiente						
30	Oficina de gestión ambiente						
31	Oficina salud y Seguridad e higiene del trabajo						

**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Rafael Achig

Ing. Xavier Espín

Msc. Maribel

Segovia

## **CONCLUSIONES**

- Mediante el análisis de la encuesta realizada, arroja una percepción clara que existe personal con afectaciones auditivas por el ruido existente en su área de trabajo además refleja el desconocimiento sobre los efectos que tiene el factor ruido en su salud laboral.
- Los resultados de las mediciones efectuadas en el área nos indican que existen 10 zonas en el molino que no cumple con la normativa legal vigente es decir sobrepasa los 85 dB. Esto representa que el 33,3 % del total de 30 zonas muestreadas.
- De los resultados obtenidos mediante las audiometrías proporcionadas determinamos que existen 13 personas que presentan daños en su salud auditiva, tales como hipoacusia leve izquierda, derecha o bilateral, esto equivale al 20,96 % del total del personal muestreado.
- Se determina que el nivel de reducción de ruido (NRR) de los equipos de protección personal entregados por la empresa en la zona del secador yankee no es suficiente para cuidar la salud auditiva del personal del área.
- Se establecen procedimientos para control del ruido que afectan al personal del Molino 5 de la empresa “productos Familia Sancela del Ecuador S.A.”
- Se determinó que el factor ruido es una variable importante dentro del proceso productivo de la MP5 y afecta directamente en la salud laboral de los trabajadores.
- Mediante el control de ruido en la fuente, en el medio y en la persona la empresa entrega a los trabajadores un ambiente seguro de trabajo evitando el pago de indemnizaciones por enfermedades laborales las que según el grado de afectación van hasta el 80 % del salario mensual recibido.

## ***RECOMENDACIONES***

- Establecer un cronograma anual de capacitación sobre uso adecuado de equipos de protección auditiva.
- Realizar la implementación y aplicación de las hojas de control de ruido en la fuente, el medio y en la persona para precautelar la salud laboral del personal que trabaja en la planta como del personal nuevo que ingrese a la misma.
- Capacitar al personal sobre el factor ruido y su incidencia en la salud laboral mediante charlas informativas semestralmente en búsqueda de tener lugares seguros de trabajo y mejorar el ambiente laboral.
- Realizar el seguimiento médico al personal que ya presenta daños en su salud laboral estableciendo planes de acción que mejoren su calidad de vida.
- En las áreas de mayor intensidad sonora se deberá dotar al personal de nuevos equipos de protección auditiva con un Nivel de Reducción de Ruido de 30 dB mínimo par precautelar su salud auditiva.
- Fomentar el autocuidado en el personal para precautelar su salud laboral mediante programas motivacionales.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**Audiometría:** La audiometría se refiere a la medición de la capacidad de cada oído de percibir las vibraciones de diversas bandas del espectro audible

**Condiciones de trabajo:** (Resolución 536).Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

**Deterioro de la salud:** (OHSAS 18001; 2007) Condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionadas con el trabajo.

**Evaluación de riesgos.-** (OHSAS 18001; 2007).Proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes, y decidir si el riesgo o riesgos son o no aceptables.

**Frecuencia (f)** (Daños a la salud ocasionados por ruido, 2008) Una campana al ser golpeada vibra con un movimiento oscilatorio (se repite varias veces por segundo). El número de ciclos completos de vibración en la unidad de tiempo es la frecuencia, que se mide en Hertz (Hz). El rango de frecuencias audibles por el hombre va desde 20 Hz. a 20.000 Hz.

**Hipoacusia:** (MedlinePlus 2014) Deficiencia auditiva puede ser leve, moderada y profunda.

**Identificación de peligros:** (OHSAS 18001; 2007).Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**Lugar de trabajo:** (OHSAS 18001; 2007). Cualquier lugar físico en el que se desempeñan actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización. (OHSAS 18001; 2007).

**Ruido:** (CORTÉS Naf, 2013)“El ruido se define como aquel sonido molesto, producido por una mezcla de ondas sonoras con distintas frecuencias y niveles de presión”

**Prevención:** (Resolución 536). Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa a fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.

**Seguridad y salud en el trabajo (SST):** (OHSAS 18001; 2007). Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

**Sordera profesional:** (RODRIGUEZ, José Manuel, 2006) “la sordera profesional es la consecuencia de una exposición a niveles altos de presión sonora”.

## **ABREVIATURAS**

**MP5:** Máquina Papelera 5

**PP5:** Planta de preparación de pasta 5

**OSHAS:** Occupational Health and Safety Assessment Series. (Salud ocupacional y series de evaluación de la seguridad)

**NRR:** Nivel de reducción de ruido.

**dB:** Decibel

**OMS:** Organización mundial de la salud.

**NIOSH:** National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Seguridad y Salud ocupacional)

**NIH:** National Institutes of Health (Instituto Nacional de la Salud)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- **AITIANA, Hernando. 2010.**  
[http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido.](http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido) *http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido.* [En línea] 2010. [Citado el: 18 de Enero de 2016.]  
[http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido.](http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido)
- **ARMAS, Edwin y MANZANO, David. 2014.** *Tesis de grado.* Latacunga : s.n., 2014.
- **Boillat, MARCEL- ANDRÉ. 2000.** *ENCICLOPEDIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA OIT.* España : s.n., 2000.
- **Bruel y Kjaer. 2000.** *Ruido ambiental.* Barcelona : BK, 2000. Vol. I. 14.
- **CORTÉS Naf, Robert R. 2013.** *Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del ruido industrial.* FREMAP. Madrid : Imagen Artes Gráficas S.A, 2013.
- *Daños a la salud ocasionados por ruido.* **JIMENEZ, Magali. 2008.** 2008, pág. 14.
- **DE LA TORRE, Ricardo. 2011.** *ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS CAUSAS DE LA PÉRDIDA AUDITIVA EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CARTONERA Y DESARROLLO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS A LA EXPOSICIÓN DE RUIDO LABORAL.* QUITO : s.n., 2011.
- **DECRETO Ejecutivo 2393/86. 1986.** *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente.* Quito : Registro oficial 565 del 17 de Noviembre de 1986, 1986.
- **DENISOV, Eduard y SURANOV, Germán. 2010.** *MEDICION DEL RUIDO. EVALUACION DE LA EXPOSICION.* *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.* 2010, pág. 47.6.



- **DRISCOLL, Dennis P. 2010.** Técnicas de control de ruido. [aut. libro] Varios autores. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. 2010, pág. 47.8.
- *El ruido*. **ALAN, Bell. 1969.** 30, Sidney Australia : OMS, 1969, Vol. I, pág. 10.
- **F, SEGUÉZ. 2007.** *Contaminación acústica*. s.l. : Ecologistas en acción, 2007. Vol. III.
- **INSHT. 1990.** *NTP270, Evaluación de la exposición al ruido*. Barcelona : s.n., 1990.
- **Ministerio de Salud Chile. 2011.** *Protocolo de exposición ocupacional a ruido, PREXOR*. Santiago - Chile : Gobierno de Chile, 2011.
- **MIRANDA, de Ebro. 2015.** Técnicas del control del ruido. *El ruido*. [En línea] 18 de 11 de 2015. <http://www.elruido.com/portal/web/miranda-de-ebro/tecnicas-del-control-de-ruido>.
- **NIH. 2014.** Medlineplus. *Medlineplus*. [En línea] 02 de Abril de 2014. [Citado el: 02 de Agosto de 2015.]
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003341.htm>.
- *Paper world*. **2013.** 7, Bogotá : mac, 2013, Vol. 1.
- **RODRIGUEZ, José Manuel. 2006.** *Hipoacusia Laboral*. Madrid : B.O.C.M, 2006.

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1: MODELO DE LA ENCUESTA APLICADA.**

Estimado compañero: Le invito a responder el presente cuestionario, sus respuestas serán, confidenciales y anónimas, tienen por objetivo recoger su importante opinión sobre el conocimiento que usted tiene sobre el ruido en su sitio de trabajo y la afectación que esta tiene sobre su salud laboral, esto nos ayudará a evaluar y optimizar el grado de satisfacción y de motivación de los trabajadores de esta empresa, por esto es muy importante que sus respuestas sean con honestidad.

Agradezco su participación

Por favor, marca con una X tu respuesta.

1. Conoce usted a que riesgos está expuesto en su puesto de trabajo.

SI ( )                      NO ( )

2. Conoce usted qué es ruido.

SI ( )                      NO ( )

3. En su puesto de trabajo está usted expuesto a ruido.

SI ( )                      NO ( )

4. Conoce los límites permisibles de ruido en su sitio de trabajo.

SI ( )                      NO ( )

5. Conoce como incide el ruido en su salud laboral.

SI ( )                      NO ( )

6. Ha sufrido alguna enfermedad o molestia con respecto al ruido.

SI ( )                      NO ( )

7. Usa usted los equipos de protección personal.

SI ( )                      NO ( )

8. Siente usted que su capacidad auditiva ha disminuido.

SI ( )                      NO ( )

9. Siente usted algún dolor en los oídos.

SI ( )                      NO ( )

10. Usted a recibido capacitación sobre el ruido

SI ( )                      NO ( )

Gracias por su colaboración

## ANEXO 2: FOTOGRAFÍAS DE LAS ÁREAS DE MEDICIONES DE RUIDO

**Fotografía 4.** Mediciones de ruido



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 5: Máquina papelera**



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 6. Zona Yankee**



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 7.** Cuarto de control MP5



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 8.** Zona quemadores



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 9.** Cuarto de control eléctrico.



Elaborado por : El investigador.

**Fotografía 10.** Zona Rewinder (rebobinadora).



Elaborado por : El investigador.



**Fotografía 11.** Cuarto de control eléctrico parte superior.



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 12.** Cuarto de control eléctrico parte inferior.



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 13. Sótano MP5.**



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 14. Sótano PP5**



**Elaborado por :** El investigador.

**Fotografía 15.** Banda transportadora PP5



Elaborado por : El investigador.

**Fotografía 16.** Pulper PP5



Elaborado por : El investigador.

**Fotografía 17. Laboratorio PP5**



Elaborado por : El investigador.

**Fotografía 18. Sótano MP5**



Elaborado por : El investigador.

**Fotografía 19.** Cuarto de control PP5



**Elaborado por :** El investigador.

**ANEXO 3:** MAPAS DE RUIDO MP5 – PP5.

**ANEXO 4: TABLA ESTADÍSTICA CHI CUADRADO**

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

Fuente: Estadística Chi Cuadrado.

**ANEXO 5: LISTA MAESTRA.**

LISTA MAESTRA				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VERSIÓN	PAÍS
1	P-C.RM-M5	Procedimientos de control de ruido en equipos MP5 - PP5	0	Ecuador
	Anexo A	Inspección máquinas y equipos Molino 5		
	Anexo B	Matriz de Criticidad Equipos MP5		
	Anexo C	Matriz de Criticidad Equipos PP5		
	Anexo D	Ficha de Seguimiento de Lubricación		
	Anexo E	Ficha de Seguimiento Vibracional		
	Anexo F	Cronograma anual de Mantenimiento Preventivo		
2	P-C.R-M5	Procedimientos de capacitación control de ruido en MP5 -PP5	0	Ecuador
	Anexo A	Registro de Inducción		
	Anexo B	Registro de Asistencia a Capacitación		
	Anexo C	Registro de entrega de EPP's		
	Anexo D	Registro de revisión de EPP's		
	Anexo E	Registro de control de ruido		

**Elaborado por :** El investigador.