

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO RUIDO, A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE TEJEDURÍA DE LA EMPRESA VICUNHA ECUADOR, VS, LOS CONTROLES IMPLEMENTADOS EN EL ÁREA DE TEJEDURÍA DE LA EMPRESA VICUNHA BRASIL.

**Realizado por:
BYRON JAVIER YACELGA VÁSCONEZ**

Como requisito para la obtención del título de
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, SEPTIEMBRE DEL 2013

DECLARACION JURAMENTADA

Yo, Byron Javier Yacelga Vásquez, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Nombre

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

**IDENTIFICACIÓN, MEDICIÓN, EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
CONTROLES DEL FACTOR DE RIESGO FÍSICO RUIDO, A LOS TRABAJADORES
DEL ÁREA DE TEJEDURÍA DE LA EMPRESA VICUNHA ECUADOR, VS, LOS
CONTROLES IMPLEMENTADOS EN EL ÁREA DE TEJEDURÍA DE LA EMPRESA
VICUNHA BRASIL.**

Realizado por el alumno

BYRON JAVIER YACELGA VASCONEZ

Como requisito para la obtención del título de

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha sido dirigido por el profesor

MSc. Ing. FRANCISCO HUGO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor:

.....
MSc. Ing. FRANCISCO HUGO

Director

Los profesores informantes

MSc. Ing. Henry Mariño – Ing. Andres Velasco

Después de revisar el trabajo escrito presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

.....
MSc. Ing. Henry Mariño

.....
Ing. Andres Velasco

Quito, a 20 de Septiembre del 2013.

DEDICATORIA

MI tesis la dedico con todo mi amor y mi cariño

A ti mi Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

.

A mi amada esposa María Fernanda, por acompañarme y apoyarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos, pero sobre todo a no desfallecer ni rendirme ante nada.

A mi amado hijo Keyler Julian que llegaste a mi vida y te convertiste en fuente de inspiración, sacrificio, trabajo y sobre todo amor

A mi madre, quien por ella soy lo que soy, gracias por seguir confiando en mí.

BYRON JAVIER

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK por brindarme la oportunidad de estudiar y adquirir nuevos conocimientos, así como el conocer a grandes profesionales.

A todos los profesores que a lo largo de todo el programa del posgrado, me han transmitido todos sus valiosos conocimientos y acertados consejos, que me han contribuido a mi desarrollo profesional

Finalmente quiero agradecer a mi director de tesis Ing. Francisco Hugo.

BYRON JAVIER

RESUMEN

El presente trabajo investigativo ha permitido integrar e implantar adecuadas medidas de control del factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría Ecuador, lo que permitirá prevenir enfermedades profesionales en los trabajadores de Vicunha Ecuador, así mismo, este trabajo permitió establecer un análisis comparativo de la gestión de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y particularmente del factor de riesgo ruido en la unidad de Vicunha Brasil.

En el primer capítulo se establecen los objetivos del trabajo investigativo, la estructura organizacional de Vicunha Ecuador S.A. y se definen los conceptos técnicos necesarios.

En el segundo capítulo se describe el proceso productivo para la elaboración de tela jean, así como los subprocesos que existen en el área de Tejeduría, y de la misma manera se describe horarios y modalidades de trabajo del personal evaluado, así como se describe sus funciones de acuerdo al instructivo de escalafón, incentivos y premios vigente de la empresa.

El tercer y cuarto capítulo comprende la gestión técnica del factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría, es decir la identificación, medición y evaluación del riesgo a través de la utilización metodologías vigentes tales como dosimetrías al personal evaluado y sonometrías en el área de trabajo, todo esto realizado por personal altamente capacitado que utilizó equipos debidamente certificados y calibrados.

El quinto capítulo comprende el diseño del programa de control del factor de riesgo ruido para el área de Tejeduría Ecuador, sustentado bajo parámetros de metodología nacional e internacional, este programa es uno de los componentes de control del sistema de gestión, que está siendo implementado por la Unidad de Seguridad y Salud de Vicunha Ecuador S.A.

En el sexto capítulo se describe a la unidad productiva de Vicunha Brasil y particularmente del proceso de Tejeduría, de la misma manera se detalla la normativa técnica vigente que se utiliza en la gestión de factor de riesgo ruido. También se analiza el programa de prevención de riesgos ambientales utilizado para la gestión del factor de riesgo en mención y finalmente se realiza un análisis comparativo de los controles implementado entre las dos unidades de Ecuador y Brasil con la finalidad de crear lineamientos de control.

ABSTRACT

This research work has allowed the integration and implementation of appropriate noise risk control measures at the Weaving area in Ecuador. This will prevent diseases among Vicunha employees as well as enable a comparative analysis of the Occupational Health and Safety management and mainly the noise risk factor at the Vicunha Brazil unit.

The first chapter covers the research work objectives, Vicunha's Ecuador organizational structure and the definition of the necessary technical concepts.

The second chapter describes the denim manufacturing productive process as well as the existing sub-processes at the Weaving area. Schedules and shifts of the evaluated personnel are also described as well as their functions according to the company's existing grading lists, incentives and rewards.

The third and fourth chapter discuss the technical management of the noise risk factor at the Weaving area, meaning identification, measurement and evaluation of risk through the use of existing methodologies such as dosimetric evaluations to the evaluated personnel and sonometric evaluations at the work area. All these performances were done by trained personnel using duly certified and calibrated equipment.

The fifth chapter comprehends the control program design of the noise risk factor for Ecuador's Weaving area which is sustained under national and international methodological parameters. This program is one of the components of the management system control which is being implemented by Vicunha's Ecuador Health and Safety unit.

Chapter six describes the productive unit in Vicunha Brasil, particularly of the Weaving process. It also describes the existing technical norm used in the noise risk factor management. It also analyses the environmental risk prevention program used for the mentioned risk factor management and finally a comparative analysis is performed between Ecuador and Brazil units in order to create control guidelines.

ÍNDICE

ÍNDICE	ix
ÍNDICES DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
1.1. Formulación del problema	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo general.	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	4
1.3. Justificación.	5
1.4. Marco Legal	5
1.5. Organigrama Vicunha Ecuador S.A.	6
1.6. Marco teórico	7
1.6. Marco conceptual.....	7
1.6.1. Accidente Laboral	7
1.6.2. Enfermedad Profesional	7
1.6.3. Hipoacusia Laboral.....	8
1.6.4. Factores de Riesgo.....	8
1.6.5. Relación Causa – Efecto.....	8
1.6.6. Ruido	8
1.6.7. Tipos de ruido.....	8
1.6.8. Presión Acústica	10
1.6.9. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)	10
1.6.10. Presión Atmosférica	10
1.6.11. Frecuencia	10
1.6.12. Rango de Frecuencias Audibles	11
1.6.13. Período.....	11

1.6.14. Longitud de Onda	11
1.6.15. Efectos del Ruido Sobre el Organismo	11
1.6.16. Peligro	12
1.6.17. Riesgo	12
1.6.18. Orejeras	13
1.6.19. PPRA	13
1.7. Hipótesis	13
CAPÍTULO II	14
2. DATOS DE LA EMPRESA	14
2.1. Flujograma del proceso productivo en la elaboración de tela jean índigo.....	14
2.2. Tejeduría.	16
Elaborado por: Byron Yacelga V.	17
2.2.1 Procesos del área de Tejeduría.....	18
2.2.1.1. Remetido	18
2.2.1.2. Anudado	18
2.2.1.3. Montaje.	19
2.2.1.4 Tejido	20
2.3. Diagrama del proceso de Tejeduría	20
2.4. Personal evaluado	21
2.4.1 Funciones de los trabajadores del área de Tejeduría	21
2.4.2. Horarios y modalidades de trabajo.....	23
2.4.3. Número de trabajadores por puesto de trabajo.....	23
2.4.4. Distribución generacional del personal de Tejeduría.	24
CAPÍTULO III	25
3. IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO	25
3.1. Identificación del Factor de Riesgo Ruido en el Área de Tejeduría.....	25
3.1.1. Manual de funcionamiento.....	25
3.1.2. Estimación del Riesgo.....	26
3.1.2.1. Severidad del Daño.	26
3.1.2.2. Probabilidad de que ocurra el daño.	26
3.1.3. Valoración de riesgos.....	28

CAPÍTULO IV	30
4. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO.....	30
4.1 Medición y Evaluación del Factor de Riesgo Ruido en el Área de Tejeduría.....	30
4.2. Metodologías utilizadas	31
4.2.1. Dosimetría.....	32
4.2.2. Mediciones de jornada completa.....	33
4.2.3. Resultados	34
4.2.4. Sonometría.	38
4.2.5. Mediciones basadas en la operación o tarea.	39
4.2.6. Resultados	40
4.3. Equipos de Medición Utilizados.....	41
4.3.1. Dosímetro DOSE BADGE.....	41
4.3.2. Sonómetro Integrado Tipo II.....	43
CAPÍTULO V	44
5. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO44	
5.1. Fases del programa de control	44
5.1.1. Diagrama de fases del programa de control.....	45
5.2. Definición de objetivo.	45
5.3. Diagnóstico.	46
5.4. Decisión sobre las acciones a emprender	49
5.4.1. Reducción a través de medidas técnicas.	50
5.4.1.1. Motor.....	51
5.4.2. Equipo de Protección Personal.....	53
5.4.2.1. Atenuación sonora.....	56
5.4.3. Programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo57	
5.4.4. Programa de vigilancia ambiental.	61
5.4.5. Programa de vigilancia biológica.....	61
5.5. Funciones y responsabilidades del programa de control	61
5.6. Asignación de recursos	63
5.7. Evaluación continua del FR – ruido	63
CAPÍTULO VI.....	65

6. Vicunha Brasil.....	65
6.1. Legislación brasileña sobre el factor de riesgo ruido.	67
6.1.1. Norma Reguladora No. 15.	67
6.2. Programa de control de ruido del área de Tejeduría – Brasil	69
6.2.1. Campo de aplicación PPRA	69
6.2.1.1. Directrices básicas.....	70
6.2.2. Riesgos ambientales	70
6.2.3. Estructura del PPRA	72
6.2.4. Planificación del PPRA.....	72
6.2.4.1. Metas	72
6.2.4.2. Prioridades	72
6.2.4.3. Metodología de acción	73
6.2.4.4. Registros, mantenimiento y divulgación de resultados.....	74
6.2.5. Periodicidad y evaluación del desarrollo del PPRA	75
6.2.5.1. Evaluación del PPRA.....	77
6.3. Análisis comparativo de los controles del factor de riesgo ruido de Ecuador y Brasil. 78	
6.4. Creación de lineamientos de control del factor de riesgo ruido para las unidades de SSO de Ecuador y Brasil.....	83
6.4.1. Sistema de Gestión.....	83
6.4.1.1. Política de SSO	83
6.4.2. Vigilancia ambiental y biológica	84
6.4.3. Mejora continua.	84
6.4.4. Elementos de Prevención de Enfermedades Profesionales	84
CAPÍTULO VII	85
7. Conclusiones y Recomendaciones	85
7.1. Conclusiones.....	85
7.2. Recomendaciones	87
8. Bibliografía.	89
ANEXOS	91

ÍNDICES DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación Vicunha Ecuador S.A.	2
Gráfico 2. Organigrama Vicunha Ecuador S.A.	6
Gráfico 3. Flujograma de Procesos VICUNHA ECUADOR S.A.	15
Gráfico 4. Tejeduría	16
Gráfico 5. Distribución Tejeduría	17
Gráfico 6. Remetido	18
Gráfico 7. Anudado	19
Gráfico 8. Montaje	19
Gráfico 9. Tejido	20
Gráfico 10. Tejeduría	20
Gráfico 11. Distribución generacional	24
Gráfico 12. Manual de Funcionamiento TOYOTA	25
Gráfico 13. Tejeduría	32
Gráfico 14. Trabajador de Tejeduría	34
Gráfico 15. Dosimetría	36
Gráfico 16. Evaluación Dosimetría	37
Gráfico 17. Sonometría	39
Gráfico 18. Dosímetro	42
Gráfico 19. Sonómetro	43
Gráfico 20. Superficie Tejeduría	46
Gráfico 21. Perímetro Tejeduría.	47
Gráfico 22. Telares Sulzer	48
Gráfico 23. Telares Toyota	48
Gráfico 24. Sistema de registro de mantenimiento	51
Gráfico 25. Control 2 – 3 años	52
Gráfico 26. Orejera Optime 98	53
Gráfico 27. Atenuaciones – Optime 98/3M	54
Gráfico 28. Unidad I Brasil	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los efectos del ruido.	12
Tabla 2. Tejeduría	23
Tabla 3. Controles Tejeduría	27
Tabla 4. Variables de probabilidad	27
Tabla 5. Estimación de niveles de riesgo	28

Tabla 6. Valoración de Riesgos	29
Tabla 7. Niveles Sonoros permitidos	31
Tabla 8. Niveles dosimetría.....	35
Tabla 9. Dosimetría.....	35
Tabla 10. Ambiente Tejeduría.....	35
Tabla 11. Consolidado	38
Tabla 12. Niveles sonometría.....	40
Tabla 13. Sonometría	40
Tabla 14. Bandas de Octava – Tejeduría	40
Tabla 15. Evaluación Sonometría	41
Tabla 16. Especificaciones.....	41
Tabla 17. Diagrama de fases	45
Tabla 18. Actividades.....	49
Tabla 19. Criterios de mantenimiento.....	50
Tabla 20. Intervalos de recambio	52
Tabla 21. Cálculo de Atenuación	55
Tabla 22. Atenuación EPP – Optime 98	56
Tabla 23. Criterios atenuación	57
Tabla 24. MRL – Informe	58
Tabla 25. Relación Cuerpos Legales.....	59
Tabla 26. Funciones y responsabilidades.....	62
Tabla 27. Unidades de Tejeduría	66
Tabla 28. Horarios de Trabajo	66
Tabla 29. Límites de tolerancia.....	68
Tabla 30. Identificación ruido	71
Tabla 31. Clasificación de Riesgos	71
Tabla 32. Criterios de actuación	73
Tabla 33. Evaluación ruido	74
Tabla 34. Cronograma PPRA.....	76
Tabla 35. PPRA Evaluación.....	77
Tabla 36. Matriz comparativa.	79

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Programa de vigilancia ambiental	91
Anexo 2. Programa de vigilancia biológica	92
Anexo 3. Política de SSO – Vicunha Ecuador S.A.....	93
Anexo 4. La Internacional S.A. Instructivo Escalafón, Incentivos y Premios – Operadores de máquina Tejeduría, 1998.....	94

Anexo 5. Programa para Selección, Capacitación, Uso y Mantenimiento de EPP Auditivo.	95
Anexo 6. Plano Tejeduría.....	96
Anexo 7. Certificado de calidad de proveedor de EPP auditivo	97

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Vicunha Ecuador S.A. es una empresa textilera que forma parte del grupo Vicunha Textil de Brasil, quienes desde el año 2007 adquieren el paquete mayoritario de acciones de la empresa La Internacional S.A a partir de ese momento inicia un proceso de modernización integral en todos los procesos productivos.

Esta empresa manufacturera se especializa en la producción de tela Denim/Indigo, utilizada para la confección de pantalones jeans, camisas y otros.

Vicunha Ecuador S.A. se encuentra ubicada en el Noroccidente del Distrito Metropolitano de Quito, en la parroquia de San Antonio de Pichincha, en las calles Lulumbamba 1354 y Misión Geodésica.

Gráfico 1. Ubicación Vicunha Ecuador S.A.



1.1. Formulación del problema

Durante el proceso de manufactura, los trabajadores del área de Tejeduría de Vicunha Ecuador S.A. se encuentran expuestos a diferentes factores de riesgo, uno de estos es el ruido, generado por los telares de aire que trabajan a altas velocidades y que, en contacto con la materia prima algodón, generan niveles de presión sonora elevados.

La existencia de niveles de ruido superiores a los límites permitidos en una jornada normal de trabajo de 8 horas, expone a los trabajadores a daños irreversibles para su salud como es la hipoacusia laboral, por lo que es necesario e importante determinar los niveles de exposición a los que están expuestos los mismos, a fin de poder determinar e implementar medidas preventivas y correctivas que garanticen a los trabajadores desarrollar sus actividades normales de trabajo en un ambiente saludable.

La pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acufenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación hablada y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extra - auditivos¹.

El área de Tejeduría de Vicunha Ecuador S.A. forma parte del proceso de integración a todo nivel con las unidades productivas de Brasil, por lo que es indispensable que en el corto plazo se unifiquen y comparen los criterios de control del factor de riesgo ruido en las áreas de Tejeduría de Ecuador y Brasil.

¹ A. Suter, 2001, **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT**, Parte IV, cap. 47. pag.3

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

- Identificar, medir, evaluar e implementar medidas del factor de riesgo físico ruido, a los trabajadores del área de Tejeduría en la empresa Vicunha Ecuador S.A. con una comparación previa del programa de control del factor de riesgo físico ruido de Vicunha Brasil, previa la implementación del programa de control en Vicunha Ecuador.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel continuo equivalente diario y el tiempo de exposición del factor de riesgo físico ruido, a los que están expuestos los trabajadores del área de Tejeduría.
- Diseñar e implementar medidas de control técnico y/u organizativas legales, del factor de riesgo físico ruido, en los puestos de trabajo evaluados con exposición que supere el nivel de acción, tomando como orden de control, la planeación, la fuente, el medio de transmisión y receptor, creando condiciones de trabajo que permitan desarrollar sus actividades dentro de un ámbito laboral adecuado.
- Establecer un diagnóstico de la gestión implementada de Seguridad Industrial sobre el factor de riesgo físico ruido, en las unidades de Ecuador y Brasil.
- Comparar la implementación de los controles del factor de riesgo ruido del área de Tejeduría de Ecuador, Vs, los controles establecidos en el área de Tejeduría de Brasil, considerando la legislación de seguridad y salud en el trabajo de cada país.

1.3. Justificación.

Los resultados de la evaluación del ruido permitirán a los representantes de la empresa tomar la decisiones adecuadas en términos de inversiones desde el punto de vista de la planificación, con el fin de evitar costos por enfermedades profesionales, accidentes laborales, así como el cumplimiento de las obligaciones laborales y legales vigentes, esto a su vez se reflejará en un incremento de la productividad y eficiencia productiva, ya que sus trabajadores laborarán en óptimas condiciones operativas y de seguridad en sus respectivas actividades.

De la misma manera, los resultados obtenidos permitirán tanto a la unidad de seguridad industrial de Ecuador como a la unidad de Brasil, unificar y comparar criterios, sobre los controles implementados en las respectivas áreas de Tejeduría, lo que contribuirá a disminuir los errores y paralizaciones en el proceso, es decir, contribuirá con una mayor productividad en la empresa.

1.4. Marco Legal

Vicunha Ecuador S.A. dando fiel cumplimiento a lo establecido en la Constitución Política del Ecuador, art. 326, numeral 5, en la que se garantiza que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”², promueve a través de su Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional el desarrollo de programas preventivos que garanticen un completo estado de bienestar físico, mental y social de nuestros trabajadores.

De la misma manera se deberá implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud de acuerdo a lo dispuesto en la Decisión 584, en su artículo No. 9, que manifiesta “Los Países Miembros desarrollarán las tecnologías de información y los sistemas de gestión en materia de seguridad y salud en el trabajo con miras a reducir los riesgos laborales”³

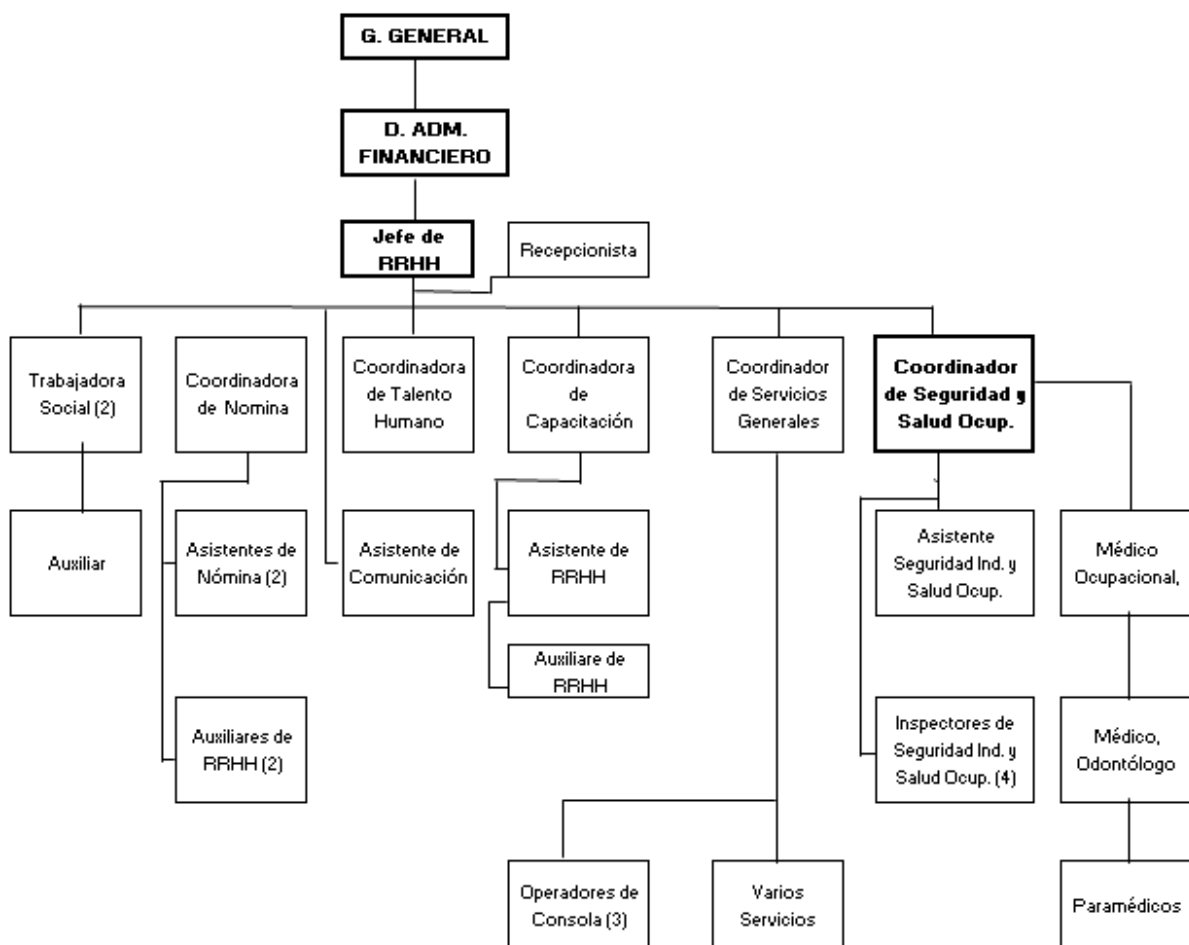
² Constitución Política del Ecuador, 2008, pág. 152.

³ Decisión 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004, pág 7.

El Ecuador desde el año 1986 cuenta con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, que en su artículo No.11, numeral 2 determina como obligación de los empleadores “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”⁴, motivo por el cual el presente trabajo investigativo se encuentra diseñado y estructurado de acuerdo a la normativa técnico legal vigente.

1.5. Organigrama Vicunha Ecuador S.A.

Gráfico 2. Organigrama Vicunha Ecuador S.A.



Elaborado por: Byron Yacelga V.

⁴ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, RO. No. 137, 09-08-2000, pág 7.

1.6. Marco teórico

Cualquier persona expuesta a ruido de forma repetida, puede desarrollar una hipoacusia progresiva, al cabo de los años. La pérdida auditiva empieza en la zona extra conversacional y, por tanto, no es percibida por el paciente. A menudo, el síntoma inicial es el acufeno que suele presentarse al término de la jornada laboral.

En fases posteriores, se inicia la pérdida de comprensión del lenguaje oral, sobre todo en ambientes ruidosos, hecho que origina «la comprensión del mal» por parte del afectado y la búsqueda de soluciones, imposibles ya en ese estadio. Si la agresión no cesa, sobreviene la distorsión de los sonidos y aún sensaciones de inestabilidad, traducidas como vértigo, con manifestaciones neurovegetativas más o menos importantes, casi siempre fugaces.

Este cuadro no tiene tratamiento. Por tanto, la medida más correcta es impedir la aparición o su evolución en el peor de los casos.⁵

1.6. Marco conceptual

En el desarrollo del presente trabajo, se utilizarán definiciones técnicas que se detallan a continuación:

1.6.1. Accidente Laboral

“Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.”⁶

1.6.2. Enfermedad Profesional

“Son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el asegurado y que producen incapacidad.”⁷

⁵ E. Gaynés, **NTP 287 Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico**, pág. 1

⁶ Consejo Directivo IESS, 2011, **Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo**, pág. 11

⁷ Consejo Directivo IESS, 2011, **Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo**, pág. 12

1.6.3. Hipoacusia Laboral

“La hipoacusia es la disminución de la sensibilidad auditiva. Se produce por una pérdida de la función del oído interno.”⁸

1.6.4. Factores de Riesgo

“Se considerarán factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y sicosocial.”⁹

1.6.5. Relación Causa – Efecto

“Los factores de riesgo nombrados en el artículo anterior, se considerarán en todos los trabajos en los que exista exposición al riesgo específico, debiendo comprobarse la presencia y acción del factor respectivo. En todo caso, será necesario probar la relación causa efecto.”¹⁰

1.6.6. Ruido

“El ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana.”¹¹

1.6.7. Tipos de ruido

La clasificación de los tipos de ruido es:

⁸ D. Oña, 2009, **Hipoacusia Laboral por Ruido**, pág. 14

⁹ Consejo Directivo IESS, 2011, **Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo**, pág. 13

¹⁰ Consejo Directivo IESS, 2011, **Reglamento Del Seguro General De Riesgos Del Trabajo**, pág. 13

¹¹ P. Floría., 2009. **Gestión Higiene Industrial en la Empresa**”, pág. 307.

- Ruido de Impacto

“Es aquel en el que el nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y las variaciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúan en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior a 0.2 segundos”¹²

- Ruido Continuo

“Es aquel en el que el nivel de presión acústica se mantiene constante en el tiempo y si posee máximos, estos se producen en intervalos menores de un segundo”¹³

- Ruido Estable

“Cuando el nivel de presión acústica ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo.”¹⁴

- Ruído Variable

“Cuando el nivel de presión acústica oscila más de 5 dBA en el tiempo”¹⁵

¹² M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 587.

¹³ M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 587.

¹⁴ M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 587.

¹⁵ M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 587.

1.6.8. Presión Acústica

“Se define como la energía acústica por unidad de superficie, bajo forma de variación de presión (N/m²) o Pascales, es decir la variación instantánea de la presión atmosférica en un punto como consecuencia de la propagación a través del aire de una onda sonora”.¹⁶

1.6.9. Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)

“Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total o dosis que el ruido medido”.¹⁷

1.6.10. Presión Atmosférica

“Es la presión del aire ambiental en ausencia del sonido. Unidad; Pascal”¹⁸

1.6.11. Frecuencia

“Es el número de variaciones de presión que tienen lugar en un segundo. La unidad de frecuencia es el ciclo por segundo o hercio (Hz)”¹⁹

¹⁶ M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 583.

¹⁷ . Calisto, 2009, **Higiene Industrial – Riesgos Físicos** – presentación de power point, diapositiva No. 24

¹⁸ M. Calisto, 2009, **Higiene Industrial – Riesgos Físicos** – presentación de power point, diapositiva No. 4

¹⁹ P. Floría., 2009.**Gestión Higiene Industrial en la Empresa**”, pág. 309.

1.6.12. Rango de Frecuencias Audibles

“El rango de frecuencias audibles que el oído humano es capaz de detectar está comprendido entre 20 y 20.000 Hz, estas son, por tanto, las frecuencias audibles. El campo de frecuencias inferior a los 20 Hz se denomina vibraciones y el superior a 20.000 Hz son los ultrasonidos.”²⁰

1.6.13. Período

“El período es el tiempo que corresponde a un ciclo completo de la onda sonora”²¹

1.6.14. Longitud de Onda

“Es la distancia, en metros, que recorre un frente de ondas en un periodo completo de oscilación”²²

1.6.15. Efectos del Ruido Sobre el Organismo

El traumatismo sonoro crónico se adquiere por exposición al ruido continuo a través de los años de actividad laboral en un ambiente ruidoso. Es el que por su frecuencia representa más específicamente la sordera profesional, considerando que el traumatismo agudo puede entrar dentro del área de los accidentes de trabajo.²³

²⁰ P. Floría., 2009.**Gestión Higiene Industrial en la Empresa**”, pág. 309.

²¹ P. Floría., 2009.**Gestión Higiene Industrial en la Empresa**”, pág. 309

²² M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 584.

²³ M.Falagán Rojo., 2005.**Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 627.

Tabla 1. Clasificación de los efectos del ruido.

EFFECTOS DEL RUIDO	
EFFECTOS AUDITIVOS	Pérdida temporal de audición
	Pérdida permanente de audición - Trauma acústico - Hipoacusia por ruido
	Efectos de los ruidos muy intensos
EFFECTOS NO AUDITIVOS	Efectos fisiológicos no auditivos - Aumento de la tensión arterial - Aumento de la frecuencia respiratoria - Ulcera de estómago - Trastornos del sueño
	Dificultad para comunicación hablada
	Dificultad para concentrarse
	Molestias
	Disminución de rendimiento
	Aumento de los accidentes de trabajo

Elaborado por: Byron Yacelga V

1.6.16. Peligro

“Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o a una combinación de ambos”²⁴

1.6.17. Riesgo

“Combinación de la frecuencia o probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro”²⁵

²⁴ P. Rubio, 2004, **Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales**, pág. 50.

²⁵ P. Rubio, 2004, **Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales**, pág. 50.

1.6.18. Orejeras

Equipo de protección personal formado por dos copas que encierran el pabellón auditivo, a través de un soporte o arnés, cuya finalidad es sujetar y apretar sobre la cabeza.

1.6.19. PPRA

Programa de Prevención de Riesgos Ambientales

1.7. Hipótesis

Con la identificación, medición, evaluación e implementación de controles del factor de riesgo ruido en los trabajadores del área de Tejeduría de Ecuador, permitirá implementar las medidas de control organizativas y técnicas, cuyo objetivo será garantizar que el nivel de ruido continuo equivalente diario, al cual se encuentran expuestos los trabajadores se encuentre por debajo del criterio de valoración normado, lo que permitirá a la Unidad de Seguridad Industrial de la Empresa, garantizar condiciones ambientales adecuadas, y trazar objetivos dentro de la planificación de la unidad ecuatoriana, de acuerdo a la gestión técnica del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CAPÍTULO II

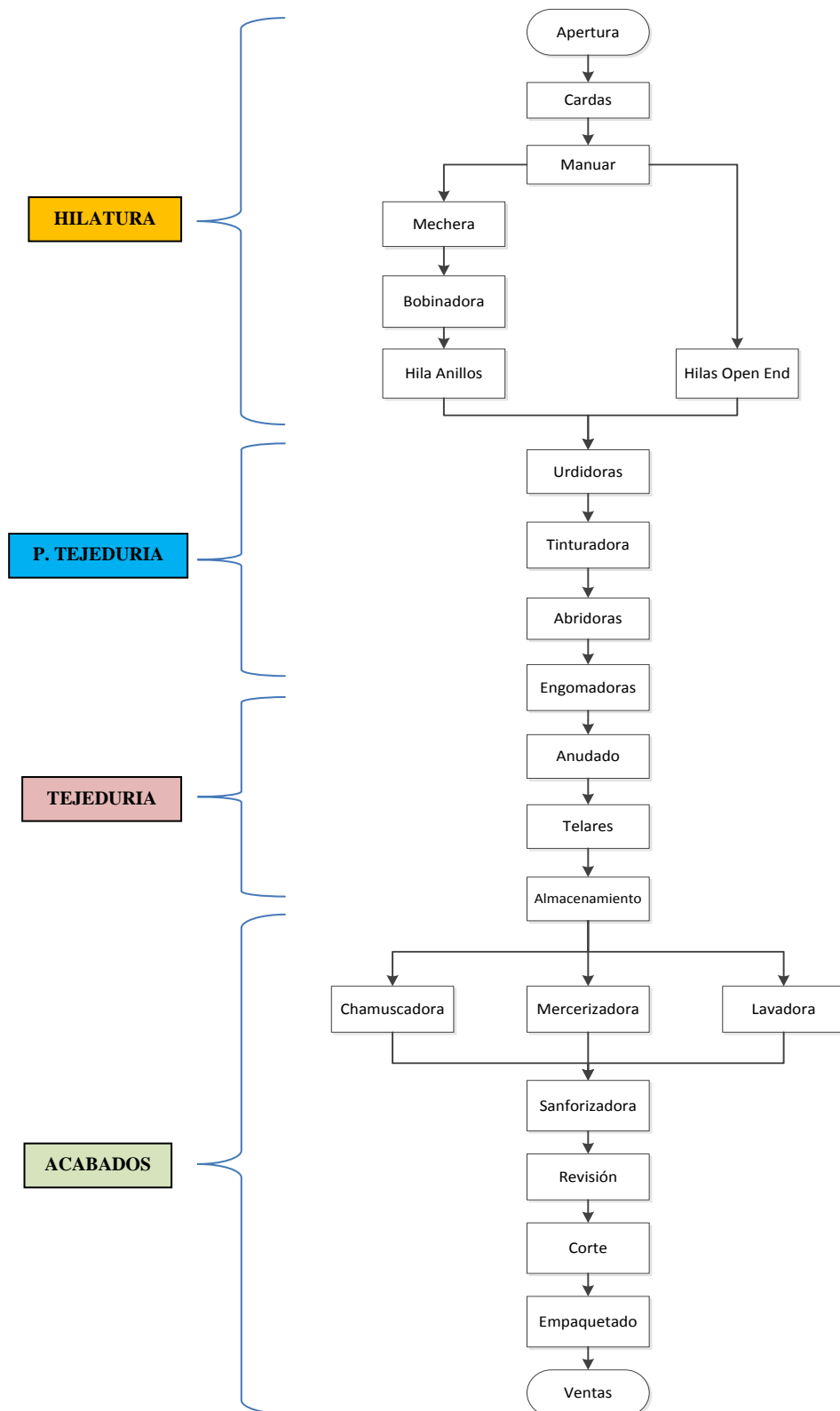
2. DATOS DE LA EMPRESA

2.1. Flujograma del proceso productivo en la elaboración de tela jean índigo.

Vicunha Ecuador S.A. elabora como único producto tela jean índigo, para lo cual su principal materia prima (algodón) pasa por los procesos productivos de Hilatura, Preparación Tejeduría, Tejeduría y Acabados,

En estas áreas industriales el algodón se transforma con la ayuda e intervención de equipos, maquinarias, químicos y mano de obra calificada.

Gráfico 3. Flujograma de Procesos VICUNHA ECUADOR S.A.



Elaborado por: Byron Yacelga V.

2.2. Tejeduría.

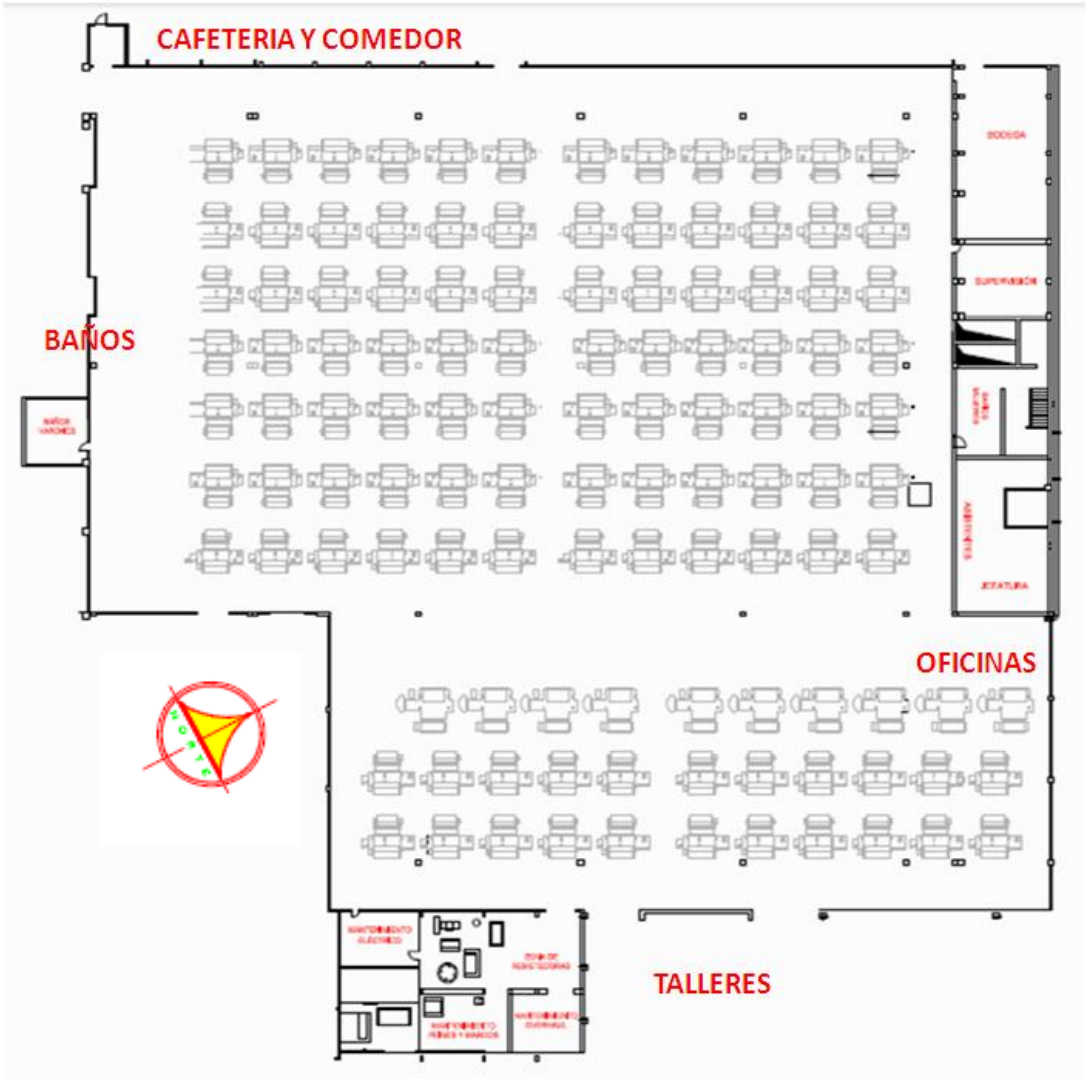
Proceso textil que permite obtener tela a partir del entrelazado de hilos de urdimbre en sentido longitudinal y los de trama en sentido transversal en un telar plano

Gráfico 4. Tejeduría



El área de Tejeduría cuenta con 116 telares planos marca TOYOTA, distribuidos de la siguiente manera:

Gráfico 5. Distribución Tejeduría



Elaborado por: Byron Yacelga V.

2.2.1 Procesos del área de Tejeduría

2.2.1.1. Remetido

Proceso mediante el cual se prepara nueva carga de urdido, ante un cambio súbito de un nuevo artículo a tejer.

Gráfico 6. Remetido



2.2.1.2. Anudado

Proceso mediante el cual se garantiza la unión de los hilos del plegador saliente con aquellos del nuevo plegador, para así obtener tela en la cantidad y calidad programada.

Gráfico 7. Anudado



2.2.1.3. Montaje.

Conjunto de actividades mecánicas que se realizan en un telar, con el objetivo de preparar y garantizar su óptimo funcionamiento, en un nuevo artículo a tejer, con características y ajustes distintos al anterior.

Gráfico 8. Montaje



2.2.1.4 Tejido

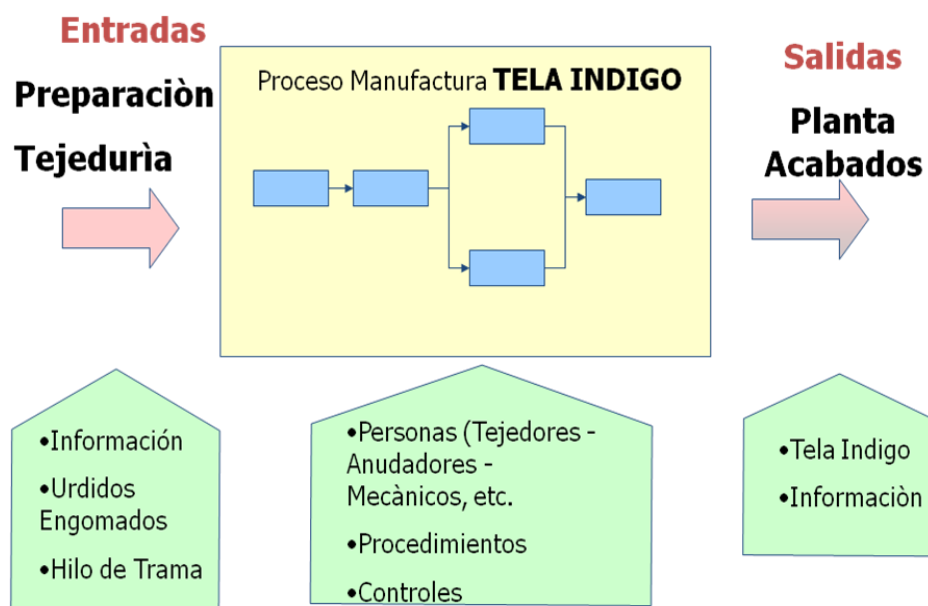
Conjunto de actividades manuales que realiza un tejedor, con el objetivo de tejer, con la mayor calidad y eficiencia posible, su asignación de telares, mediante el patrullaje continuo.

Gráfico 9. Tejido



2.3. Diagrama del proceso de Tejeduría

Gráfico 10. Tejeduría



Elaborado por: Byron Yacelga V.

2.4. Personal evaluado

El personal evaluado son los señores trabajadores del área de Tejeduría

2.4.1 Funciones de los trabajadores del área de Tejeduría ²⁶

Son funciones de los trabajadores del área de Tejeduría las siguientes:

Patrullaje: es la evaluación y el diagnóstico del estado del proceso que se hacen para programar y tomar decisiones sobre qué, cómo y cuándo hacer las tareas

Control de calidad: constituyen aquellas actividades que se hacen para evaluar cómo están los requerimientos de calidad, comparar con lo esperado y actuar sobre la disconformidad

Control de inventario: conjunto de actividades que permiten determinar cuánto se tiene y cómo está el material o los accesorios

Operación de máquinas: comprende aquellas actividades que se ejecutan para poner en marcha y mantener funcionando una máquina

Pasado manual de nudos e hilos: manipulación del hilo con el fin de asegurar el procesamiento y la uniformidad del producto

Controlar y atender paros en el proceso: consiste en evaluar la marcha del proceso y actuar antes de que se produzca una perturbación o luego de producido para restaurar oportunamente su estado de marcha

Preparación del material a procesar: son actividades que se hacen para dejar a punto el material en la máquina de modo que pueda procesarse

Apriete y posicionamiento: son aquellas actividades que se hacen para desmontar o colocar, accesorios de empaque y transporte de material, aflojando y luego apretando pernos o tornillos, seguros, etc.

²⁶ La Internacional S.A., **Instructivo Escalafón, Incentivos y premios – Operadores de máquina Tejeduría**, 1998, pág. 3.

Orden y limpieza: conjunto de actividades que se realizan para mantener organizado y arreglado el área de trabajo, como también para remover y eliminar la suciedad y los desperdicios

Reparaciones menores: arreglos sencillos que se hacen en ciertos mecanismos de las máquinas o en las herramientas

Lubricación: es el acto de proveer lubricante a las máquinas

Informar: actividades para dar a conocer regularmente el volumen, estado y destino del producto procesado, y la condición en la que funcionan las máquinas.

Analizar: examinar regularmente la programación de producción y los resultados del proceso y determinar que acciones seguir

Intercambiar información: comunicarse entre el personal los hechos más relevantes ocurridos en el proceso

Cooperar: intervenir en el grupo para resolver contingencias

Apoyar, ejecutar oportuna y eficazmente otras funciones para que el proceso funcione continuamente

Mejorar y rediseñar: investigar conjuntamente mejoras e innovaciones a los métodos de trabajo y al proceso

Capacitación: aprender, aplicar y controlar que se cumpla con el método de trabajo diseñado

Disminuir desperdicios: desarrollar acciones para evitar pérdida de tiempo y recursos

Evitar riesgos: utilizar permanentemente los equipos de seguridad y aplicar los procedimientos para prevenir accidentes.

En la empresa Vicunha Ecuador se encuentra implementado el sistema de trabajo, evaluación y reconocimiento; una de las variables de este sistema que evalúa el desempeño de los trabajadores es la denominada DISPONIBILIDAD, que reconoce cuando un trabajador realiza actividades diferentes a las que normalmente realiza en su jornada de trabajo y que aportan en la productividad de la sala de producción.

2.4.2. Horarios y modalidades de trabajo

Los trabajadores del área de Tejeduría se encuentran distribuidos en modalidades de trabajo (A, B, C y D) respectivamente, cada modalidad trabaja 8 horas diarias durante 7 días consecutivos, dependiendo del turno que se encuentren, los mismos que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Primer turno de 06:00 a 14:00
- Segundo turno de 14:00 a 22:00
- Tercer turno de 22:00 a 06:00

Una vez terminado cada turno de trabajo (7 días), los trabajadores toman sus correspondientes días de descanso.

2.4.3. Número de trabajadores por puesto de trabajo

El área de producción de Tejeduría está conformada por 115 personas distribuidas de la siguiente manera

Tabla 2. Tejeduría

PUESTOS DE TRABAJO “TEJEDURIA”	CANTIDAD
JEFE DEPARTAMENTAL	1
ASISTENTE DE PRODUCCION	1
ASISTENTE DE MANTENIMIENTO	2
SUPERVISORES DE PRODUCCION	4
SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO	4
TEJEDORES	53
ANUDADORES	16
AYUDANTES DE ANUDADO	15

SACADORES DE TELA	4
TRANSPORTADORES DE TRAMA	4
MECANICOS	6
REMETEDORAS	5
TOTAL	115

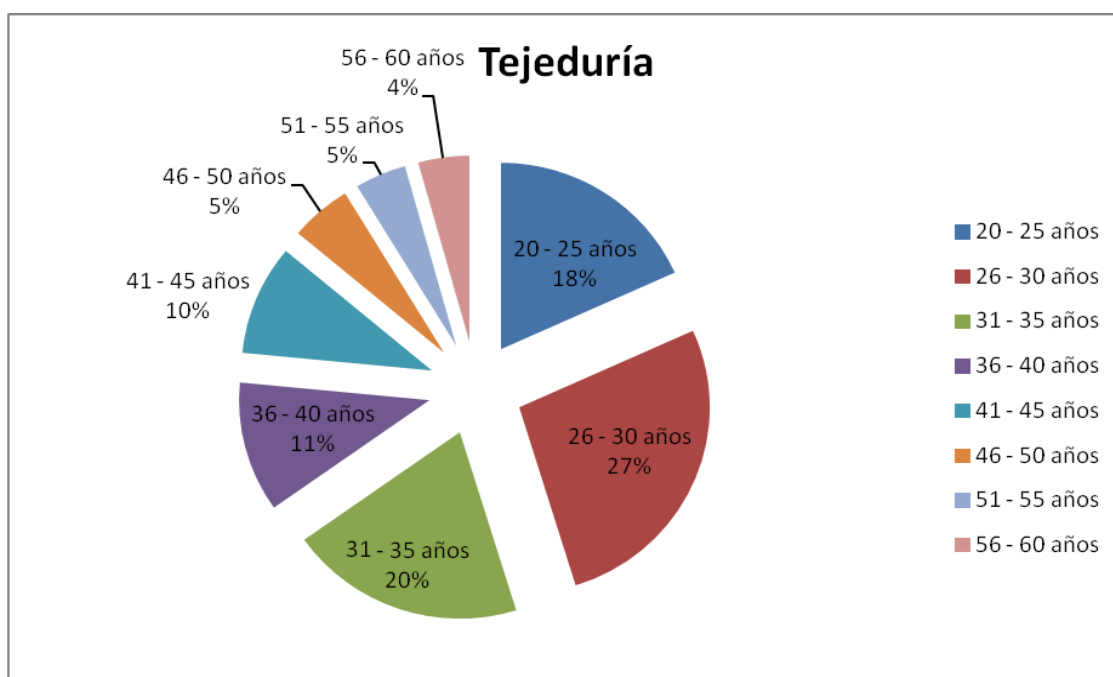
Elaborado por: Byron Yacelga V.

2.4.4. Distribución generacional del personal de Tejeduría.

En esta área de producción trabajan alrededor de 115 trabajadores, las edades de los trabajadores son variadas y no se encuentran directamente relacionadas al tipo de puesto de trabajo.

En la actualidad en esta sala de producción la mayoría de sus colaboradores son personas jóvenes, el 27% de la población se encuentra entre 26 y 30 años y el 20% entre 31 y 35 años respectivamente.

Gráfico 11. Distribución generacional



Elaborado por: Byron Yacelga V.

CAPÍTULO III

3. IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO

3.1. Identificación del Factor de Riesgo Ruido en el Área de Tejeduría

3.1.1. Manual de funcionamiento

El área de Tejeduría cuenta con 116 telares planos marca TOYOTA, instalados en el año 2010. Se procedió a revisar los manuales de funcionamiento entregados por el proveedor, en los que se menciona que “Los empleados que trabajen junto a la máquina en funcionamiento deben utilizar protectores auditivos apropiados”²⁷

Ante lo cual se determina que este tipo de maquinaria en funcionamiento se convierte en un peligro para salud auditiva de los trabajadores que lo operan.

Gráfico 12. Manual de Funcionamiento TOYOTA²⁸



S.1.4 Instrucciones de mantenimiento

(10) Los empleados que trabajen junto a la máquina en funcionamiento deben utilizar protectores auditivos apropiados.

²⁷ Toyota Air Jet, **Seguridad en el trabajo – Sección S.1**, 2003, pág. 10

²⁸ Toyota Air Jet, **Seguridad en el trabajo – Sección S.1**, 2003, pág. 10

3.1.2. Estimación del Riesgo

3.1.2.1. Severidad del Daño.

Para determinar la potencial severidad del daño (consecuencias), debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino, dañino, ó extremadamente dañino

De acuerdo a los 2 parámetros establecidos anteriormente, se determina que la parte del cuerpo que afecta a los trabajadores del área de Tejeduría, es su sistema auditivo.

Para determinar la naturaleza del daño, el técnico de Seguridad y Salud Ocupacional de Vicunha Ecuador S.A. habrá estimado el daño (enfermedad profesional) que más frecuentemente podría ocurrir de materializarse el riesgo identificado (ruido), en los trabajadores del área de Tejeduría, motivo por el cual se lo ha graduado como dañino.

3.1.2.2. Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

“A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas.”²⁹

Los controles implementados al momento en el área de Tejeduría son:

Tabla 3. Controles Tejeduría

TEJEDURÍA		
	ADECUADAS?	
Medidas de control implementadas	SI	NO
Equipo de protección individual (orejeras)	X	
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo implementado	X	
Capacitación al personal sobre los riesgos de sus puestos de trabajo	X	

Elaborado por: Byron Yacelga V.

Adicionalmente para determinar la probabilidad de que ocurra un daño en los trabajadores del área de Tejeduría se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Tabla 4. Variables de probabilidad

PARAMETRO	ASPECTO CONSIDERADO
Frecuencia de exposición al peligro.	Turno de 8 horas
Fallos en los componentes de los telares.	Daños mecánicos y/o eléctricos
Exposición a los elementos.	116 telares operando simultáneamente
Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.	De acuerdo a ficha técnica del proveedor
Actos inseguros de los trabajadores	De acuerdo a reportes entregados

Elaborado por: Byron Yacelga V.

²⁹ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, **Evaluación de Riesgos Laborales**, 1996, pág. 6

Por lo anteriormente expuesto, se ha determinado para los trabajadores del área de Tejeduría, que la probabilidad se considera **media**.

La siguiente tabla, nos indica el método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

Tabla 5. Estimación de niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
		LD	D	ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Por lo que de acuerdo a la matriz de estimación de riesgos, se concluye que los trabajadores del área de Tejeduría tienen un **RIESGO MODERADO (MO)**.

3.1.3. Valoración de riesgos

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.³⁰

³⁰ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, **Evaluación de Riesgos Laborales**, 1996, pág. 6

Tabla 6. Valoración de Riesgos

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

De acuerdo a la tabla No. 4 de valoración, y, cuyo riesgo para el área de Tejeduría determinado es Moderado (M), cuyo criterio es:

“Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control”.³¹

³¹ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, **Evaluación de Riesgos Laborales**, 1996, pág. 7

CAPÍTULO IV

4. MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO

4.1 Medición y Evaluación del Factor de Riesgo Ruido en el Área de Tejeduría

Una vez identificado el factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría, se realizó la medición y evaluación de este riesgo de acuerdo a lo estipulado en la normativa nacional vigente, resolución No. CD 333.

“Se han realizado mediciones de los factores de riesgo ocupacional a todos los puestos de trabajo con métodos de medición (cuali – cuantitativa según corresponda), utilizando procedimientos reconocidos en el ámbito nacional o internacional a falta de los primeros.”³²

En nuestro país se establece en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo para el factor de riesgo ruido lo siguiente:

“Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medido en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

³² IESS, **Resolución No. CD. 333**, 2010, pág. 12.

Tabla 7. Niveles Sonoros permitidos

Nivel sonoro dB (A - lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Elaborado por: Byron Yacelga V.

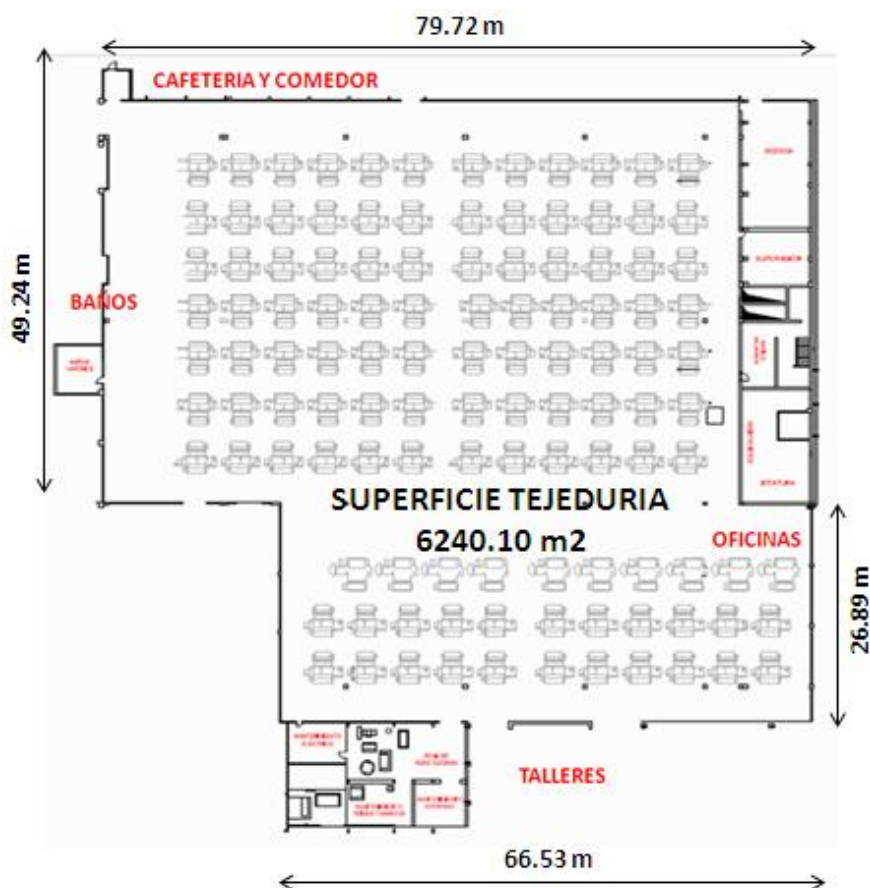
Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.”³³

4.2. Metodologías utilizadas

El área o nave industrial donde se evaluará el factor de riesgo ruido, de acuerdo a las respectivas metodologías y equipos debidamente seleccionados es:

³³ Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, RO. No. 137, 09-08-2000, art. 55 Ruido y Vibraciones, numeral 7, pág 7.

Gráfico 13. Tejeduría



Elaborado por: Byron Yacelga V.

4.2.1. Dosimetría

La metodología utilizada como sustento técnico es el Real Decreto 286/2006, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido.³⁴

³⁴ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, **Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la exposición de los Trabajadores al Ruido**, 2006.

La estrategia de medición se definió de acuerdo a las condiciones y actividades rutinarias de los trabajadores del área de Tejeduría, con el fin de obtener una exactitud razonable en los resultados de las mediciones.

La base técnica para seleccionar la estrategia de medición es el documento ISO/TC/43/SC 1N1649³⁵, tomando en cuenta la estrategia diferenciada de mediciones de jornada completa.

4.2.2. Mediciones de jornada completa

“Este tipo de medición supone cubrir la totalidad del tiempo de trabajo de la jornada, incluyendo tanto los periodos más ruidosos como los más tranquilos. Lo más práctico es, en estos casos, utilizar dosímetros personales”.³⁶

En los estudios de Higiene Industrial realizado en las áreas productivas de Vicunha Ecuador, para el factor de riesgo ruido, se realizaron dosimetrías a un trabajador de cada proceso industrial, esto debido a que todos los trabajadores laboran de acuerdo a los instructivos vigentes de actividades operacionales donde se detallan todas sus actividades a cargo (variabilidad de tareas), y adicionalmente se consideró que todos los trabajadores del área en mención tienen el mismo tiempo de exposición (8h/turno)

El dosímetro fue portado por el trabajador, se colocó de forma que el micrófono se mantuvo a unos 10 centímetros del canal de entrada al oído y a 4 centímetros por encima del hombro. El cable fue sujeto de tal modo que la influencia mecánica o la cubierta de ropa no conduzcan a resultados falsos.

³⁵ INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido, 2006, pág 79.

³⁶ INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido, 2006, pág 82.

Gráfico 14. Trabajador de Tejeduría



Se utilizó esta estrategia (dosimetría) para la valoración acústica de puestos de trabajo con movilidad elevada, cuyo nivel de exposición al ruido varía constantemente durante toda la jornada laboral y que por otros métodos sería muy compleja.

Se cubrió la totalidad del tiempo de trabajo de la jornada, incluyendo tanto los periodos más ruidosos como los más tranquilos. Si no fue posible que las mediciones se extiendan a la totalidad de la jornada, se involucró lo máximo posible e incluyó los periodos más significativos de ruido.

La incertidumbre estándar aplicada a los resultados dictados tanto por el sonómetro y dosímetro es 1.0 dB, basado en el estándar internacional IEC 61672-1.³⁷

4.2.3. Resultados

Los resultados se expresan en decibelios con escala de ponderación A (dBA) y escala de ponderación C (dBC), y son los siguientes niveles:

³⁷ INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido, 2006, pág 84.

Tabla 8. Niveles dosimetría

Nivel continuo equivalente	Leqt - dBA
Nivel continuo equivalente diario	Leqd - dBA
Dosis	%
Dosis proyectada	%

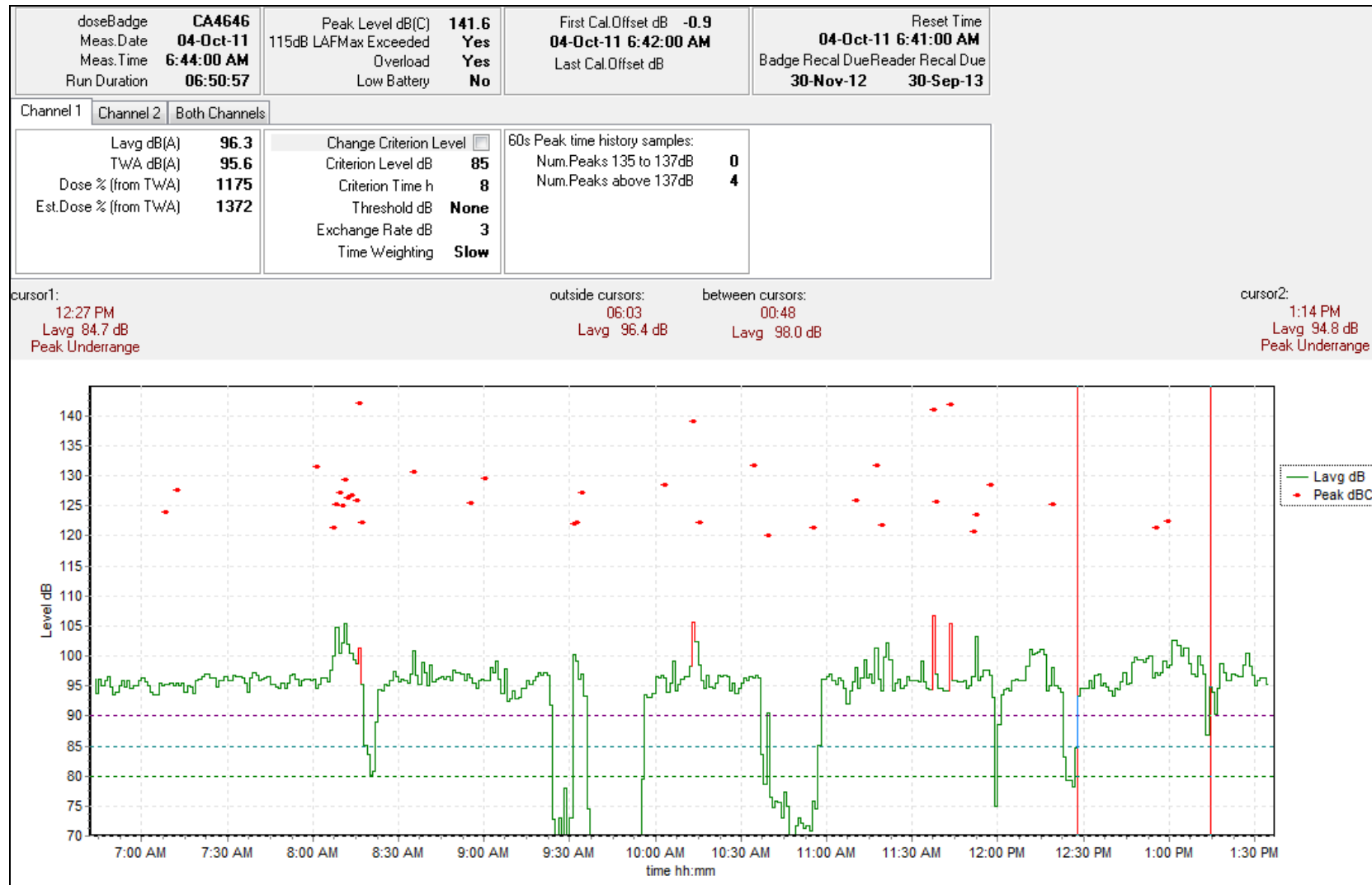
Tabla 9. Dosimetría

ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TIEMPO DE MEDICIÓN (minutos)	Leqt	Leqd	Dosis	Dosis Proyectada
TEJEDURÍA		Tejedores	410	96,3	95,6	1175%	1372%

Tabla 10. Ambiente Tejeduría

AMBIENTE-TEJEDURIA										
	Tpo exp. (h)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz	Las Suma Ruido total
Nivel de Ruido	8.0	64.1	72.7	77.7	84.7	89.9	89.6	88.2	86.0	95.2
Atenuación A		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1	
Nivel Resultante		37.9	56.6	69.1	81.5	89.9	90.8	89.2	84.9	95.4

Gráfico 15. Dosimetría



El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, del Código de Trabajo, en su artículo 55, numeral 6, determina que:

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.³⁸

A continuación comparamos los resultados obtenidos del nivel continuo equivalente diario (dBA) en el puesto de trabajo seleccionado, con lo estipulado en la normativa nacional vigente.

Gráfico 16. Evaluación Dosimetría

PUESTO DE TRABAJO	HORAS LABORALES	LÍMITE MÁXIMO DE PRESIÓN SONORA ESTABLECIDA POR LA NORMATIVA LEGAL ECUATORIANA (dBA)	Leqd (dBA)
Tejedores	08	85	95.6

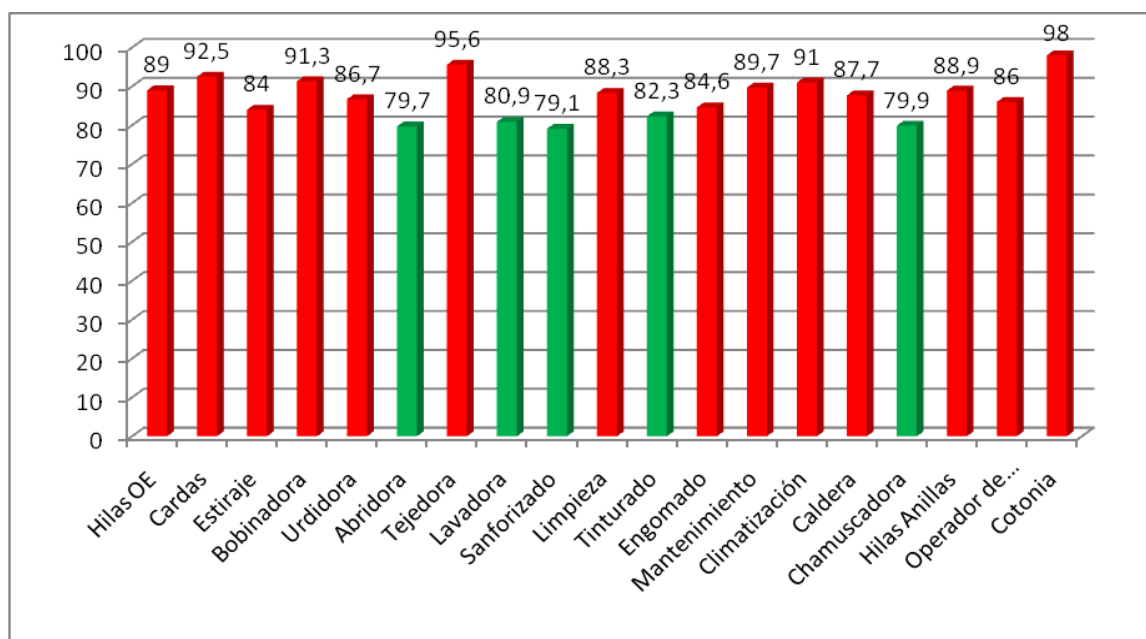
Elaborado por: Byron Yacelga V.

Los operadores del área de Tejeduría tienen una exposición a ruido nivel continuo equivalente diario (Leqd dBA), por encima de lo estipulado en la normativa legal ecuatoriana (85 dBA).

Durante las mediciones del factor de riesgo ruido, en las diferentes áreas productivas de VICUNHA ECUADOR S.A. se establece que el área de Tejeduría es la segunda área con mayores niveles de ruido que sobre pasan lo establecido en la normativa vigente.

³⁸ MTE, 2000, **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, pág. 31

Tabla 11. Consolidado



Elaborado por: Byron Yacelga V.

4.2.4. Sonometría.

Sin perjuicio de lo dicho, los sonómetros son muy útiles, incluso imprescindibles, en la práctica preventiva de la higiene, ya que permiten la realización de otras determinaciones específicas, tales como: detectar las máquinas o equipos más ruidosos, realizar análisis de ruidos, hacer un mapa de ruidos, ratificar los resultados alcanzados por los dosímetros³⁹

Por lo anteriormente citado se realizó una sonometría en el área de Tejeduría

La metodología utilizada tiene como sustento técnico el Real Decreto 286/2006, “Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido.

El sonómetro fue colocado en lugares fijos previamente establecidos, la medición se realizó preferentemente en ausencia del trabajador y colocando el micrófono en el lugar que ocupa

³⁹ F. Menendez, 2009, **Manual para la Formación del Especialista**, pág. 300.

habitualmente aquél (a la altura de la cabeza); cuando no fue posible la ausencia del operador, se tomó en cuenta el efecto del propio cuerpo del trabajador y el del técnico que realizó las mediciones, y se colocó el micrófono a una distancia aproximada de entre 10 y 40 centímetros del pabellón auditivo externo. Siempre se utilizó un trípode para sujetar el instrumento.

Gráfico 17. Sonometría



La base técnica para seleccionar la estrategia de medición es el documento ISO/TC/43/SC 1N1649⁴⁰, tomando en cuenta la estrategia de mediciones basadas en la operación o tarea.

4.2.5. Mediciones basadas en la operación o tarea.

El tiempo de medición en cada tarea dependió de la variación del nivel de ruido, y sea cual sea el tipo de ruido, la medición fue repetida tres veces para cada tarea. Si los resultados difirieron en 3dB o más, se realizaron otras tres mediciones para la tarea en cuestión.

Los valores del nivel continuo equivalente diario fueron calculados mediante expresiones logarítmicas, conforme dicta la normativa

⁴⁰ INSHT, Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición de los Trabajadores al Ruido, 2006, pág 79.

4.2.6. Resultados

Los resultados se expresan en decibelios con escala de ponderación A (dBA) y escala de ponderación C (dBC), y son los siguientes niveles:

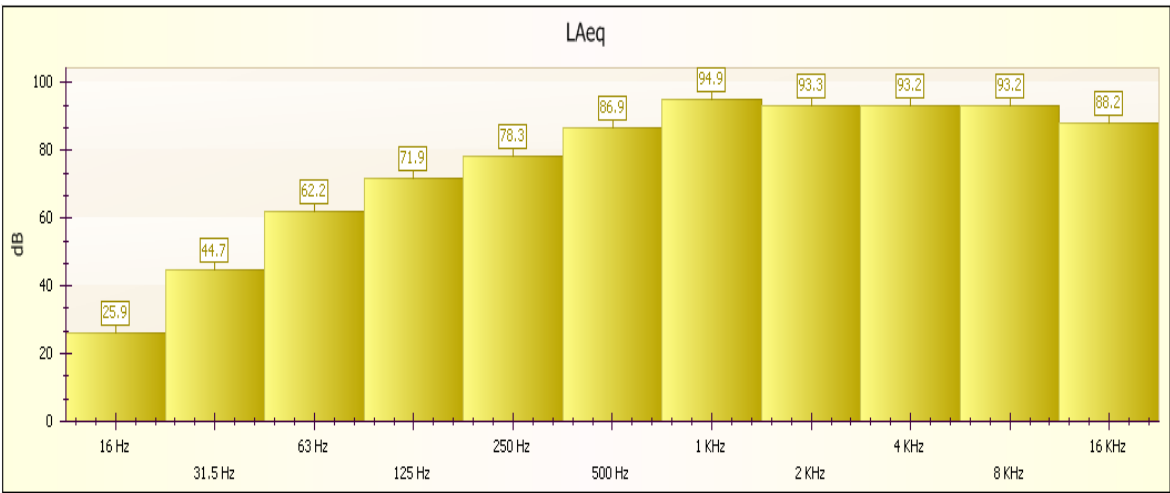
Tabla 12. Niveles sonometría

Nivel continuo equivalente	Leqt - dBA
Nivel continuo equivalente diario	Leqd - dBA
Nivel máximo	Lmax - dBA
Nivel mínimo	Lmin - dBA
Nivel pico	LPk - dBC

Tabla 13. Sonometría

Área	Puesto de Trabajo	Mediciones	Lmax	Lmin	LPk	Leqt	Leqd
Tejeduría	Operador	1	102.5	97.2	116.5	100.0	100.0
		2	102.8	98.8	116.9	100.1	
		3	102.9	98.0	116.4	100.0	

Tabla 14. Bandas de Octava – Tejeduría



A continuación comparamos los resultados obtenidos del nivel continuo equivalente diario (dBA) en el puesto de trabajo seleccionado con lo estipulado en la normativa nacional vigente.

Tabla 15. Evaluación Sonometría

AREA PRODUCTIVA	HORAS LABORALES	LÍMITE MÁXIMO DE PRESIÓN SONORA ESTABLECIDA POR LA NORMATIVA LEGAL ECUATORIANA (dBA)	Leqd (dBA)
Tejeduría	08	85	100,0

Elaborado por: Byron Yacelga V.

De acuerdo a la sonometría realizada en el área de Tejeduría, se tiene una exposición a ruido nivel continuo equivalente diario (Leqd dBA), por encima de lo estipulado en la normativa legal ecuatoriana (85 dBA).

4.3. Equipos de Medición Utilizados

4.3.1. Dosímetro DOSE BADGE

Las características y/o especificaciones del equipo utilizado son:

Tabla 16. Especificaciones

Estándar	ANSI S1.25:1991 IEC 61252:1993 Reader's Internal Acoustic Calibrator to IEC 60942:2001 Class 2	
Rango de medición	70 dB(A) a 130 dB(A) RMS 140 dB(C) Pico	120 dB(C) a
Funciones de medición	Tasa de intercambio 3dB	

	Leq, Leqd, LAE, % Dosis, Dosis Estimada
Ponderaciones	'A ' para todas las mediciones RMS 'C ' para presión de sonido pico
Configuración	ISO (Q=3, Time=Slow)

Gráfico 18. Dosímetro



El dosímetro básicamente funciona como un sonómetro integrador y se trata de un equipo portátil que integra de forma automática los dos parámetros importantes desde el punto de vista higiénico: el nivel de presión acústica y el tiempo de exposición, lográndose directamente lecturas de riesgo por acumulación de la energía acústica, expresadas en porcentajes de la dosis máxima permitida legalmente para ocho horas diarias de exposición al riesgo. Disponen de una red de ponderación A. El nivel de presión acústica se puede calcular por medio de tablas. La lectura que proporcionan los dosímetros es la dosis o cantidad de ruido que soporta un trabajador en su jornada de trabajo, con un valor de dosis del 100% máximo admisible.⁴¹

⁴¹ M.Falagán Rojo., 2005. **Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”**, pág. 599.

4.3.2. Sonómetro Integrado Tipo II

Las características de este equipo son:

- Amplio rango dinámico de 20 a 140 db sobre span único
- Un, c y z frecuencia simultánea de ponderaciones
- Lento, rápido y de impulso rms. Simultánea de tiempo de las respuestas
- $Q=3$, $q=4$ $q=5$ y simultánea de los tipos de cambio
- Norma ansi/iec de clase 1 y 2 clase de precisión
- Versión en tiempo real de la octava y 1/3 banda de octava

Gráfico 19. Sonómetro



CEL-630

CAPÍTULO V

5. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CONTROL DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO

Una vez que se ha identificado, medido y evaluado técnicamente el factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría, se diseñará el programa de control del factor de riesgo ruido, para tal efecto se ha tomado como referencia la estructura de la Nota Técnica de Prevención NTP 960 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

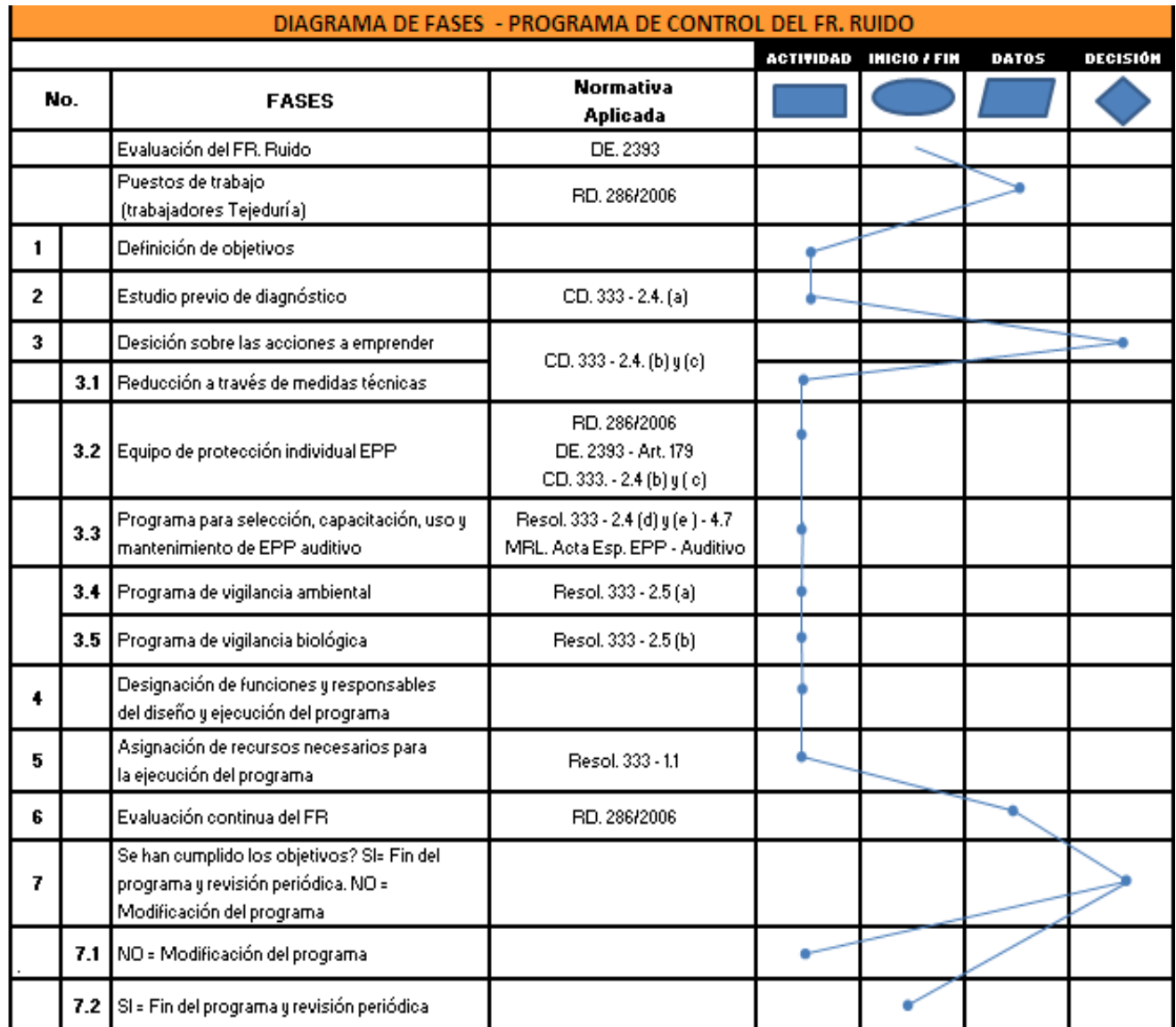
“El estudio previo de las condiciones existentes y la programación de las acciones que es posible poner en práctica para reducir la exposición”⁴², constituirán variables fundamentales en el diseño del programa de control del factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría.

5.1. Fases del programa de control

⁴² C. Vega, NTP 960, pág 1.

5.1.1. Diagrama de fases del programa de control

Tabla 17. Diagrama de fases



Elaborado por: Byron Yacelga V.

5.2. Definición de objetivo.

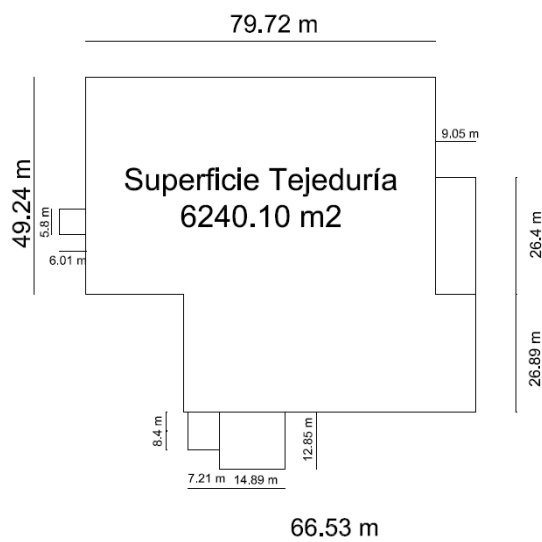
Garantizar que las concentraciones de nivel continuo equivalente del factor de riesgo ruido, a las que se encuentran expuestos los trabajadores del área de Tejeduría se encuentren por debajo de los criterios de evaluación, establecidos en la normativa nacional y/o internacional vigente.

5.3. Diagnóstico.

Consiste en reunir la información necesaria tales como, local del trabajo, el tipo de exposición, fuentes generadoras de ruido, medidas de control de existentes al momento del factor de riesgo y trabajadores involucrados, con la finalidad de justificar las posibles soluciones aplicables.

El área de Tejeduría tiene una superficie de 6240.10 m²,

Gráfico 20. Superficie Tejeduría



Elaborado por: Byron Yacelga V.

Vicunha Ecuador S.A. en el año 2008, inicia el proceso de modernización en el área de Tejeduría, motivo por el cual la Dirección Industrial adquiere 116 telares Toyota de última generación en reemplazo de los 74 telares Sulzer, sin embargo, la nave industrial de esta área industrial tiene una antigüedad aproximada de 50 años, por lo que el proceso de modernización es en la maquinaria y no en la infraestructura, adicionalmente podemos observar que en las paredes que conforman el perímetro de la Tejeduría se encuentran dispuestas tuberías que transportan diferentes tipos de líquidos y/o gases.

Gráfico 21. Perímetro Tejeduría.



Los telares TOYOTA, a diferencia de los SULZER, trabajan a 900 RPM y el sistema de transporte de los hilos de trama es a base de aire comprimido, por lo que el área de Tejeduría incremento su capacidad de producción de 400.000 a 1.800.000 m de tela mensuales, sin embargo, la cantidad de personal en esta área no sufrió variaciones y se mantiene con 115 trabajadores.

Gráfico 22. Telares Sulzer



Gráfico 23. Telares Toyota



Este tipo de telares generan altos niveles de ruido, lo que se ha demostrado técnicamente en las mediciones realizadas. Es importante mencionar que en el área de Tejeduría funcionan los 116 telares a la vez, ya que de esto dependen metas y objetivos de productividad, por lo que esta área se trabajan 24 horas al día, así como los 365 días al año.

Por los niveles de ruido existente en el área de Tejeduría, los trabajadores de esta área cuenta con EPP auditivo (orejeras de copa) entregados por el departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

Los trabajadores de esta área circulan durante toda su jornada laboral en los 6240.10 m² de superficie, ya que la variabilidad de sus actividades rutinarias y no rutinarias así lo demandan.

Entre las principales actividades rutinarias y no rutinarias tenemos:

Tabla 18. Actividades

ACTIVIDADES PERSONAL TEJEDURIA	
RUTINARIAS	NO RUTINARIAS
Patrullajes	Permisos internos
Control de calidad	Permisos externos
Ingreso y aprovisionamiento de materia prima	Refrigerio
Sacado de rollos de tela	Traslado a baños (hombres y mujeres)
Reportes a la oficina de supervisión	
Traslados de muestras a diferentes áreas productivas	
Reporte de fallas a diferentes áreas productivas	
Trabajos de mantenimiento	
Lubricación	
Limpieza de máquinas	
Entrega de producto terminado a cliente interno	

Elaborado por: Byron Yacelga V.

5.4. Decisión sobre las acciones a emprender

Considerando las variables en el diagnóstico realizado, el orden de actuación es:

1. Reducción a través de medidas técnicas
2. Uso de protección individual
3. Capacitación
4. Vigilancia ambiental
5. Vigilancia biológica

Una vez que se establecido el orden en el que es necesario actuar sobre los riesgos detectados (en función de la magnitud de esos riesgos y del número de trabajadores expuestos a los mismos), es necesario determinar qué actuación o que actuaciones concretas son las más adecuadas para reducir cada uno de estos riesgos.⁴³

5.4.1. Reducción a través de medidas técnicas.

Las medidas técnicas de control tratan de la reducción de los niveles de ruido en las fuentes o sobre los medios de transmisión o propagación del ruido, mediante procedimientos activos, tales como la sustitución de equipos o componentes ruidosos por otros, estipulados en el plan de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, bajo los siguientes criterios de actuación:

Tabla 19. Criterios de mantenimiento

Tipo de Mto.	Responsable	Función de Máquina	Motivo de Intervención	Tareas	Objetivos
Correctivo	Ing. Luis Cruz Asistente Mante.	Fuera de servicio	Falla	Cambio de componentes	Retorno a servicio
Preventivo	Ing. Luis Cruz Asistente Mante.	Fuera de servicio	Inspección programada	Desarmes para inspección y cambio de componentes	Garantizar por determinado tiempo su función
Predictivo	Ing. Luis Cruz Asistente Mante.	En servicio	Control Programado	Mediciones	Predecir y detectar fallas a tiempo y programar su corrección.

Elaborado por: Byron Yacelga V.

Todo trabajo de mantenimiento u orden de servicio que se genere en el área de Tejeduría, tiene un responsable directo de los trabajos realizados, el mismo que posee todas las competencias y responsabilidades de acuerdo al cargo que ocupa en la organización, para tal efecto la persona responsable deberá cumplir y hacer cumplir lo dispuesto en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud de Vicunha Ecuador S.A. sobre sus responsabilidades.

⁴³ C. Vega, NTP 960, pág 4.

Todo trabajo de mantenimiento u orden de servicio que se realice en las máquinas (telares) y/o equipos son ingresados en el sistema de registro de mantenimiento de Vicunha Ecuador S.A. en el mismo se establecen todos los campos técnicos y de responsabilidades del personal que realiza los trabajos, así:

Gráfico 24. Sistema de registro de mantenimiento

PARTE DIARIO SUPERVISORES DE TEJEDURIA

CONTROL DE TELARES

COD. SUP

NUMERO SUPERVISOR FECHA TURNO MODALIDAD

MAQUINA TIPO DE DAÑO

PROBLEMA

TRAB. REALIZADO / SOLUCIÓN

STATUS

OBSERVACIÓN

Ingresar Información Ingresar tipo de Daños

Limpiar Pantalla Guardar Cambios

Salir del Script

VICUNHA
TÊXTIL

Creador: L. Cruz
Programador: R. Terán
Año Creación: 2012
Versión: 1.1

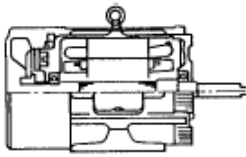
El control de ingeniería que realiza el personal de mantenimiento, contempla los siguientes controles técnicos en la fuente (telar):

5.4.1.1. Motor

En el instructivo de mantenimiento y de operaciones entregado por parte del proveedor, se estipula los siguientes controles en el motor principal y sus medidas correctivas, con la finalidad de evitar que se generen ruidos extraños.

Gráfico 25. Control 2 – 3 años⁴⁴

M.1.8 Controles y cambios cada 2 – 3 años

Nº	Figura	Punto de control	Controles	Medidas
1		Motor principal	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe la existencia de ruidos extraños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si es preciso, sustituya el cojinete del motor. (Véase Sección M.2.1).

Los intervalos de recambio de los cojinetes, en telares que trabajan 24 horas al día ininterrumpidamente, son:

Tabla 20. Intervalos de recambio⁴⁵

Posición de montaje	Intervalos estándar	Potencia del motor (kW)
Cojinete 1 en el lado de accionamiento	2,5 años	1,8; 2,0; 2,6
Cojinete 2 en el lado del ventilador	3 años	3,0; 3,5; 4,0 y 5,0

Sin embargo, en Vicunha Ecuador S.A. , cada año en el mes de Diciembre, se paralizan todas las actividades de producción en las áreas industriales, para dar paso a personal de mantenimiento quienes realizan sus respectivos trabajos de mantenimiento de acuerdo a su programa, es decir, la revisión y/o re cambio de los cojinetes en los 116 telares Toyota se la realiza anualmente.

⁴⁴ Toyota Air Jet, **Seguridad en el trabajo – Sección M.1.8**, 2003, pág. 20

⁴⁵ Toyota Air Jet, **Seguridad en el trabajo – Sección M.2A.1**, 2003, pág. 2

5.4.2. Equipo de Protección Personal

Una vez que se ha establecido, como medida de control en la fuente, el mantenimiento preventivo, y, que en el medio de transmisión se ha podido determinar que controlar el factor de riesgo ruido es inviable, se ha dispuesto entregar como medida de control límite, la entrega de equipo de protección personal (EPP) a todos los señores trabajadores del área productiva. El establecimiento y detalle de esta medida de control se encuentra determinada en el programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo.⁴⁶

El equipo de protección personal entregado al personal del área de Tejeduría es la Orejera Optime 98 de la marca 3M.; este equipo encierra la oreja del trabajador, proporcionándole un sello acústico.

Gráfico 26. Orejera Optime 98



⁴⁶ VICUNHA ECUADOR S.A., 2013, **Programa para Selección, Capacitación Uso y Mantenimiento de EPP Auditivo**

Es necesario e imperioso el poder y saber determinar si el equipo de protección personal ante un ruido determinado produce la suficiente atenuación; para poder seleccionarlo adecuadamente se utilizo el método de bandas de octava.

El método de bandas de octava tiene en consideración la diferencia de atenuación que otorga el equipo de protección individual en cada frecuencia, es decir la suma logarítmica de los niveles obtenidos para cada banda de octava nos dará como resultado el nivel ponderado “A” que percibirán los trabajadores del área de Tejeduría, este método es el que proporciona mayor seguridad en la información obtenida

Gráfico 27. Atenuaciones – Optime 98/3M

ATTENUATION DATA										ANSI S3.19-1974	
Test frequencies (Hz)	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NRR	CSA CLASS
Mean attenuation (dB)	15.5	22.0	33.7	39.7	36.5	42.7	40.1	39.8	40.6	25	A
Standard deviation (dB)	2.7	3.5	2.6	2.4	2.6	2.6	2.8	2.7	2.5		

A continuación se presenta el cálculo de la atenuación por el método de bandas de octava del equipo de protección personal auditivo OPTIME 98,

Tabla 21. Cálculo de Atenuación

	Cálculo atenuación EPI, método bandas de octava A								Protector auditivo:	OPTIME 98
	AMBIENTE-TEJEDORAS									
	Tpo exp. (h)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz	LAS Suma Ruido total
Nivel de Ruido	8.0	64.1	72.7	77.7	84.7	89.9	89.6	88.2	86.0	95.2
Atenuación A		-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0.0	1.2	1.0	-1.1	
Nivel Resultante		37.9	56.6	69.1	81.5	89.9	90.8	89.2	84.9	95.4
	PROTECTOR									
	Valor EPI	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz	
	mf: Atenuación banda octava	0.0	15.5	22.0	33.7	39.7	36.5	40.1	40.6	
	Desv. Típica EPI	0.0	2.7	3.5	2.6	2.4	2.6	2.8	2.5	
	APVf (84%)	0.0	12.8	18.5	31.1	37.3	33.9	37.3	38.1	
	RECEPTOR									
Nivel en Oído	LAS´ (LA-APVf)	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	8.000 Hz	LAS´ Ruido final EPI
		64.1	59.9	59.2	53.6	52.6	55.7	50.9	47.9	67.3

Una vez realizados todos los cálculos correspondientes se ha establecido que el nivel total de ruido recibido por el trabajador con la utilización del equipo de protección individual OPTIME 98 es de 67.3 dBA.

Tabla 22. Atenuación EPP – Optime 98

LOCACIÓN	RUIDO FINAL EPI dBA	ATENUACIÓN
Estiraje	57,7	Excesiva
Cardas	60,1	Excesiva
Abridoras	51,1	Excesiva
Tejeduría	67,3	Adecuada
Lavadora	59,2	Excesiva
Sanforizadora	52,6	Excesiva
Hilas Anillos	57,5	Excesiva
Bobinadora	59,4	Excesiva
Hilas OE	55,6	Excesiva
Calderas	68,5	Adecuada
Tinturadora	48,5	Excesiva
Engomadora	63,7	Excesiva
Servicio Técnico	57,3	Excesiva
Cotonia	65,1	Adecuada
Chamuscadora	63,3	Excesiva
Urdidora	55,9	Excesiva

Elaborado por: Byron Yacelga V.

5.4.2.1. Atenuación sonora

En lo que respecta a las exigencias en materia de atenuación sonora se deberá evitar el criterio de sobreprotección, puesto que la elección de un protector que origine una atenuación alta puede generar problemas en la comunicación, y aunque puede aumentar el rendimiento de trabajo, en ocasiones puede ser un riesgo añadido.

Tabla 23. Criterios atenuación⁴⁷

Nivel de Presión Sonora Efectivo (L'A)	Calificación de la Atenuación Sonora
L'A > 80 dB(A)*	Insuficiente
60 dB(A) < L'A < 80 dB(A)	Adecuada
L'A < 60 dB(A)	Excesiva

* 80 dB(A) = Nivel de Acción

De acuerdo a los criterios de atenuación sonora, el nivel de ruido que reciben los trabajadores del área de Tejeduría con la utilización del equipo de protección individual OPTIME 98 es adecuado.

5.4.3. Programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo

Vicunha Ecuador S.A. cuenta con un programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo (Anexo 5).

Para el desarrollo del programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo, se ha tomado como referencia lo establecido en la Resolución CD. 333 del IESS⁴⁸, así como también lo determinado en la Evaluación y Verificación para el Control del Cumplimiento de la Normativa y Regulaciones Relativas a la Prevención de Riesgos Laborales aplicables a las Empresas Sujetas al Régimen del SGRT – IESS.⁴⁹

⁴⁷ Instituto de Salud Pública de Chile, 1999, **Guía para la selección y control de protectores auditivos**, pág. 6

⁴⁸ IESS, 2010, **Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos de Trabajo - SART**

⁴⁹ IESS, **Evaluación y Verificación para el Control del Cumplimiento de la Normativa y Regulaciones Relativas a la Prevención de Riesgos Laborales aplicables a las Empresas Sujetas al Régimen del SGRT – IESS**

De la misma manera el presente programa permite cumplir lo establecido por el MRL en su documento denominado “Informe de Inspección Especializada en Seguridad y Salud”⁵⁰, así:



Tabla 24. MRL – Informe


EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (Señalar con una x donde corresponda)					
HALLAZGOS		NORMATIVA	PLAZO DE CUMPLIMIENTO	CUMPLE	NO CUMPLE
Protección Colectiva		• Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Art. 11 literal c)	Inmediato		
En la fuente	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Medio de transmisión	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Protección al cuerpo		• Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art 176.	Inmediato		
Certificado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Acorde a la exposición	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Uso correcto	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Buen estado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Protección para la cabeza		• Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art. 177.	Inmediato		
Certificado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Acorde a la exposición	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Uso correcto	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Buen estado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Protección de cara y ojos		• Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art 178.	Inmediato		
Certificado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Acorde a la exposición	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Uso correcto	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Buen estado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Protección Auditiva		• Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Art 179.	Inmediato		
Certificado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Acorde a la exposición	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Uso correcto	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Buen estado	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				

A continuación se presenta una matriz comparativa de cumplimiento entre estos 3 cuerpos legales y el programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo de Vicunha Ecuador S.A.; así:

⁵⁰ MRL, 2013, Informe de Inspección Especializada en Seguridad y Salud – EPP Protección Auditiva, pág. 5.

Tabla 25. Relación Cuerpos Legales

		VICUNHA ECUADOR S.A.
		Programa para Selección, Capacitación, Uso y Mantenimiento de EPP Auditivo
 Ministerio de Relaciones Laborales Informe de Inspección Especializada	Certificados	4.3 Adquisición del EPP
	Acorde a la exposición	4.2.1 Cálculo de atenuación.
	Uso correcto	4.4. Adiestramiento y Capacitación 4.7.1.1. Comic Informativo - 4.7.1.2. Intranet 4.5.1. Seguimiento de uso - Anexo 6.
	Buen estado	4.10.1 V. ambiental - 4.10.2. V. biológica - Anexo 3. Lista de verificación de EPP Anexo 3 Lista de verificación de EPP
 Verificación y Evaluación (PILOTO)	Procedimiento para selección, adquisición, uso y mantenimiento diario de los EPI	4.2. Selección del EPP - 4.2.1. Cálculo de atenuación 4.3. Adquisición del EPP 4.5. Uso 4.6. Mantenimiento - 4.6.1. Protección auditiva - 4.6.2. Condiciones de higiene personal
	Registros de entrega e instrucciones de uso de los EPI y ropa de trabajo	4.7.1.1. Comic informativo y Anexo 2. Acta de entrega de EPP
	Documentación de los sellos de calidad de los EPI	4.3. Adquisición del EPI
	Registros de control de calidad y mantenimiento de los EPI	Anexo 3. Lista de Verificación de EPP
	Procedimientos y registros de renovación de los EPI	4.11. Recambio de EPP - Anexo 2. Acta de entrega de EPP - Anexo 5. Matriz de entrega de EPP
	Inventario de los riesgos y de los EPI	Anexo 5
	Información de utilización de los EPI, procedimientos de comunicación interna	4.4. Adiestramiento y Capacitación - 4.7.1.1. Comic Informativo - 4.7.1.2. Intranet
	Condiciones básicas de higiene personal del trabajador	4.6.2. Condiciones de higiene personal
	Objetivo y Alcance	1. Objetivo - 2. Alcance
	implicaciones y Responsabilidades	5. Implicaciones - 6. Responsabilidades
	Vigilancia ambiental y biológica	4.10.1 V. ambiental - 4.10.2. Vigilancia biológica.

 <p>CD. 333</p>	Desarrollo del programa	REFERENCIA PLAN PILOTO IESS
	Matriz con inventario de riesgos	Anexo 5. Matriz de entrega de EPP
	Ficha de seguimiento	4.5.1. Seguimiento de uso. - Anexo 6. Ficha de seguimiento

Elaborado por: Byron Yacelga V.

5.4.4. Programa de vigilancia ambiental.⁵¹

De acuerdo a lo dispuesto en la Resolución CD. 333 del IEES, se deberá implementar un programa de vigilancia ambiental para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción. En las mediciones del factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría se ha determinado que sus concentraciones sobrepasan lo estipulado en la normativa nacional e internacional vigente, motivo por el cual se deberá implementar el respectivo programa de vigilancia ambiental del factor de riesgo ruido en el que se especifique claramente la frecuencia de las mediciones que se deberán realizar en aquellos puestos de trabajo que sobre pasen el nivel de acción, de acuerdo a la identificación de riesgos previamente realizada.

En la actualidad Vicunha Ecuador S.A. cuenta con un programa de vigilancia ambiental del factor de riesgo ruido (Anexo 1).

5.4.5. Programa de vigilancia biológica⁵²

De acuerdo a lo dispuesto en la Resolución CD. 333 del IEES, se deberá implementar un programa de vigilancia biológica para los factores de riesgo ocupacional que superen el nivel de acción.

En la actualidad Vicunha Ecuador S.A. cuenta con un programa de vigilancia biológica auditiva por el factor de riesgo ruido (Anexo 2).

5.5. Funciones y responsabilidades del programa de control

A continuación se detallan las funciones y responsabilidades del diseño y ejecución del programa de control del factor de riesgo ruido en el área de Tejeduría, así:

⁵¹ IEES, 2010, **Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – “SART” – 2.5 (a)**, pág. 13.

⁵² ⁵² IEES, 2010, **Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo – “SART” – 2.5 (b)**, pág. 13.

Tabla 26. Funciones y responsabilidades

PROGRAMA DE CONTROL DEL FR. RUIDO				
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES				
No.	FASES		FUNCIONES	RESPONSABLES
	Evaluación del FR. Ruido		Comparar las mediciones realizadas del los FR con estándares ambientales y/o biológicos contenidos en la Ley, Convenios internacionales y más normas aplicables	CSSO
	Puestos de trabajo (trabajadores Tejeduría)		Evaluar los factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo	CSSO
1		Definición de objetivos	Garantizar que las concentraciones de nivel continuo equivalente del factor de riesgo ruido, a las que se encuentran expuestos los trabajadores del área de Tejeduría se encuentren por debajo de los criterios de evaluación, establecidos en la normativa nacional y/o internacional vigente.	CSSO
2		Estudio previo de diagnóstico	Reunir la información necesaria con la finalidad de poder justificar la implementación de medidas preventivas y/o correctivas	CSSO
3		Decisión sobre las acciones a emprender	Considerar todas las variables del diagnóstico realizado y determinar el orden de actuación	CSSO
	3.1	Reducción a través de medidas técnicas	Integrar e implantar el plan de mantenimiento preventivo anual del motor principal y conjunto de cojinetes de cada telar	JT/AM/CSSO
	3.2	Equipo de protección individual EPP	Dotar el EPP técnicamente adecuado, al personal de Tejeduría	CSSO
	3.3	Programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo	Establecer los requisitos de seguridad y salud para asegurar que todas las personas que laboren en Vicunha Ecuador S.A. y se encuentren expuestos al factor de riesgo ruido hagan uso efectivo del EPP auditivo.	CSSO
	3.4	Programa de vigilancia ambiental	Establecer la frecuencia con la que se medirá el factor de riesgo físico ruido en las áreas y puestos de trabajo que sobre pasen el límite máximo permitido establecido en la normativa vigente.	CSSO
	3.5	Programa de vigilancia biológica	Establecer la frecuencia con la que se realizará exámenes médicos a los trabajadores que se encuentren expuestos al factor de riesgo ruido que superen el límite máximo permitido establecido en la normativa vigente.	MO
4		Designación de funciones y responsables del diseño y ejecución del programa	Identificar a las personas responsables del diseño y ejecución del programa de control	CSSO
5		Asignación de recursos necesarios para la ejecución del programa	Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la integración - implantación de este programa de control	GG
6		Evaluación continua del FR	Considerar la posibilidad de que se den cambios en las circunstancias de exposición o en la estructura de Vicunha Ecuador S.A.	CSSO
7		Se han cumplido los objetivos? SI= Fin del programa y revisión periódica. NO = Modificación del programa	Evaluar el cumplimiento del objetivo planteado	CSSO/MO

	7.1	NO = Modificación del programa	Modificar el programa de control	CSSO
	7.2	SI = Fin del programa y revisión periódica	Asegurar el cumplimiento del programa de control a través de la mejora continua	CSSO

Elaborado por: Byron Yacelga V.

NOMENCLATURA	
GG	Gerente General
JT	Jefe de Tejeduría
AM	Asistente de Mantenimiento
CSSO	Coordinador de Seguridad y Salud Ocupa
MO	Médico Ocupacional

Elaborado por: Byron Yacelga V.

5.6. Asignación de recursos

Vicunha Ecuador cuenta con una política de seguridad industrial y salud ocupacional vigente, en la misma, la alta gerencia se compromete a asignar personal y los recursos materiales y económicos necesarios para llevar a cabo la implementación de la misma, a través de esta, permite a los directivos medios, elaborar planes concretos de acción, orientados al cumplimiento de los objetivos empresariales. (Anexo 3)

5.7. Evaluación continua del FR – ruido

Vicunha Ecuador S.A. promueve la mejora continua y actualización tecnológica de sus procesos, motivo por el cual la Unidad de Seguridad y Salud considerará todo cambio sustancial en sus procesos y/o maquinaria que puedan modificar las concentraciones de los niveles de ruido en el área de Tejeduría y que por ende afecten la salud auditiva de los trabajadores.

En el caso de que el objetivo (garantizar que las concentraciones de nivel continuo equivalente se encuentren por debajo de los criterios de evaluación, de acuerdo a la normativa vigente) se haya cumplido, se deberá continuar con la frecuencia de control establecidas en los programas de vigilancia ambiental y biológica respectivamente, de no cumplir con el objetivo planteado se deberá inmediatamente revisar el presente programa de control del factor de riesgo ruido en todas y cada una de sus fases.

CAPÍTULO VI

6. Vicunha Brasil

Vicunha Textil con más de 40 años en el mercado brasileño, es una de las dos empresas textiles más grandes del mundo, con unidades productivas en los estados de Ceará, Rio Grande y Sao Paulo y una en Ecuador, así como con sus filiales de ventas en Argentina y Suiza, Vicunha Textil está entre los principales fabricantes a nivel mundial de índigo.

Vicunha Textil posee el 40 % de la producción de índigo del mercado brasileño.

Gráfico 28. Unidad I Brasil



La unidad No. 1 de Vicunha Textil se encuentra en el estado de Ceará, avenida Dr. Mendel Steinbruch, s/n Km 9, en la que trabajan 1971 personas distribuidas entre 1610 hombres y 361 mujeres.

La unidad No. 1 cuenta con 3 salas de producción de Tejeduría, con las siguientes características:

Tabla 27. Unidades de Tejeduría

AREA	SUPERFICIE	TELARES	MODELO	TRABAJADORES
Tejeduría I	8.286,30 m ²	156	Vamatex / Sulzer	168
Tejeduría II	8.516,47 m ²	156	Sulzer	174
Tejeduría III	7.533,00 m ²	180	Toyota / Picanol	204

Elaborado por: Byron Yacelga V.

Tabla 28. Horarios de Trabajo

HORARIOS DE TRABAJO			
AREA	Primer Turno	Segundo Turno	Tercer Turno
Tejeduría I	05:30 a 13:50	13:50 a 22:09	22:09 a 05:30
Tejeduría II			
Tejeduría III			

Elaborado por: Byron Yacelga V.

En la unidad No.1 se encuentran los siguientes procesos productivos para la elaboración de tela jean índigo, así:

- Hilatura
- Preparación Tejeduría
- **Tejeduría**
- Acabados

6.1. Legislación brasileña sobre el factor de riesgo ruido.

La unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de Vicunha Brasil utiliza específicamente para el factor de riesgo ruido, la siguiente norma:

- Norma Reguladora No. 15, del Ministerio de Trabajo, elaboradas por el Ministerio de Trabajo y Empresas ,en el año 1978

6.1.1. Norma Reguladora No. 15.

A continuación se detallan los límites de tolerancia para ruido continuo, que determina la presente norma, así:

Tabla 29. Límites de tolerancia

NÍVEL DE RUIDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

De la misma manera esta norma establece los siguientes criterios y conceptos que permitirán una adecuada aplicación, así:

- Entiéndase por ruido continuo, para los fines de aplicación de límites de tolerancia, todo ruido que no sea de impacto.
- Los niveles de ruido continuo deben ser medidos en decibeles (dB) con instrumentos de nivel de presión sonora operando en el circuito de compensación “A” y circuito de respuesta lenta (SLOW), las lecturas deben ser realizadas próximas al oído del trabajador.
- Los tiempos de exposición a los niveles de ruido no deben exceder los límites de tolerancia fijados en la tabla No. 23.
- Para los valores encontrados del nivel de ruido intermedio será considerada la máxima exposición diaria permisible relativa, al nivel inmediatamente más elevado.
- No es permitida la exposición a niveles de ruido sobre los 115 dB(A), para trabajadores que no estén debidamente protegidos.

- Si durante la jornada de trabajo ocurren 2 o más períodos de exposición al ruido de diferentes niveles, deben ser considerados sus efectos combinados, de forma que, si la suma de las siguientes fracciones:

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots + \frac{Cn}{Tn}$$

excediese la unidad, la exposición estará sobre el límite de tolerancia.

En la ecuación, Cn indica el tiempo total que el trabajador queda expuesto a un nivel de ruido específico, Tn indica la máxima exposición diaria permisible a este nivel, según la tabla No. 23.

- Las actividades u operaciones que expongan a los trabajadores a niveles de ruido continuo superiores a 115 dB(A), sin protección adecuada tendrán riesgo grave e inminente.

6.2. Programa de control de ruido del área de Tejeduría – Brasil

La unidad de seguridad y salud de la unidad No. 1 de Brasil cuenta con un programa de prevención de riesgos ambientales denominado PPRA, en el mismo se incluye parámetros, metodología y técnicas de gestionar el factor de riesgo ruido.

6.2.1. Campo de aplicación PPRA

Este documento determina la obligatoriedad de elaborar y poner en práctica, por todos los empleadores e instituciones que admiten a los trabajadores como suyos el PPRA, con el fin de preservar la salud e integridad de los trabajadores, a través de la identificación, reconocimiento,

evaluación y posterior control de los riesgos ambientales existentes en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

6.2.1.1. Directrices básicas

- El presente PPRA es parte integrante de un conjunto de iniciativas de la empresa en el campo de preservación de la salud y de la integridad de sus empleados, siendo estas acciones desarrolladas bajo responsabilidad del empleador, con la participación de los empleados o colaboradores de la empresa.
- El alcance y cobertura del programa dependerán de las características de los riesgos ambientales y de las necesidades de control, y su desarrollo será evaluado por lo menos una vez al año.
- Este documento base, y sus modificaciones y/o inclusiones, serán presentados y discutidos en las reuniones del CIPA y quedaran archivadas a disposición de los inspectores del Trabajo.⁵³

6.2.2. Riesgos ambientales

Los riesgos ambientales que estipula el presente programa son:


- R. Físicos
- R. Químicos
- R. Biológicos

Los riesgos identificados se evaluarán en función de su naturaleza, concentración, intensidad y tiempo de exposición; para el área de Tejeduría de la unidad No. 1 de Brasil se ha establecido la

⁵³ USSO – Brasil, 2012, **Programa de Prevención de Riesgos Ambientales**, pág. 3.

siguiente matriz de identificación del factor de riesgo ruido, de acuerdo a la normativa brasileña vigente.

Tabla 30. Identificación ruido⁵⁴

		PPRA 2012- ANTECIPAÇÃO E RECONHECIMENTO DOS RISCOS								
		ÁREA: Tecelagem				AMBIENTE DE RISCO: Tecelagem - I				
Identificação dos Agentes	Cargo/ Função	Nº Trab Expostos	Tipo de Exposição	Caracterização da Atividade	Fontes Geradoras	Trajetória / Meio de propagação	Efeitos à Saúde	Nexo Causal	Medidas de Controle Existentes	Ambiente de Risco
Riscos Físicos										
Ruído	Operador Produção	120	Habitual e Permanente	-	Máquinas do processo produtivo: Teares Sulzer Ruth e Toyota	Ar	Perda Auditiva	Não	EPI Protetor auricular do tipo concha ou protetor plug do tipo de inserção EPC Barreiras	87
	Ajudante Produção	26								88
	Supervisor de Produção	6								89
	Contramestre	5								90
	Lubrificador	3								91
	Ajudante Manutenção	7								92
	MZ Oficial Mecânico	0								93
	Instrutor	2								94
	Mecânico de Manutenção	13								
	Supervisor de Manut. Mecânica	1								

Elaborado por: Unidad de SSO – Brasil

La caracterización de riesgos de acuerdo a la normativa brasileña es:

Tabla 31. Clasificación de Riesgos⁵⁵

Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos Biológicos
Ruido	Poeira vegetal (de Algodão)	Virus
	Silica	Bactérias
Calor	Fumos metálicos	Fungos
	Produtos químicos	Bacilos
Vibração	Gases e Vapores	Parasitas e entre outros.

Elaborado por: Unidad de SSO – Brasil

⁵⁴ USSO – Brasil, 2012, Programa de Prevención de Riesgos Ambientales.

⁵⁵ USSO – Brasil, 2012, Programa de Prevención de Riesgos Ambientales, pág. 4.

6.2.3. Estructura del PPRA

- La planificación anual de objetivos, prioridades y cronograma de actividades.
- Estrategia y metodología de acción
- Formatos de registro, mantenimiento y difusión de datos
- Frecuencia y forma de evaluación del PPRA

6.2.4. Planificación del PPRA

La planificación se realizará anualmente, en la que se establecerán metas, prioridades y cronogramas.

6.2.4.1. Metas

- Monitorear y controlar los riesgos ambientales identificados a través de la adopción de medidas de control técnicas y/o administrativas, basadas en los niveles de tolerancia establecidas en la Norma Reguladora No. 15
- Preservar la integridad física y mental de los trabajadores de Vicunha Brasil.

6.2.4.2. Prioridades

Las prioridades se establecerán de acuerdo a los siguientes criterios de actuación:

Tabla 32. Criterios de actuación⁵⁶

ALTA: El riesgo requiere necesariamente la adopción de medidas de control inmediatas para la eliminación o la reducción o el control continuo de factores de riesgo
MEDIA: El riesgo requiere la adopción de análisis para comprobar la idoneidad de la aplicación de la acción de control
BAJA: El riesgo requiere la adopción de medidas adicionales de control, como el mantenimiento de los programas ya existentes, la adopción de prácticas de trabajo seguras, señalización industrial, etc.


6.2.4.3. Metodología de acción

El monitoreo y evaluación de los riesgos ambientales identificados serán realizados por los profesionales de la Unidad de Seguridad y Salud de la Empresa ó por profesionales contratados, cuando la disponibilidad de los equipos de monitoreo no esté disponible. Se utilizará como norma técnica de respaldo, la norma reguladora No. 15 (Brasil), así como lo establecido en normativa internacional por ejemplo NIOSH y ACGIH.

Para evaluar el nivel de presión sonora en el área de Tejeduría se utiliza la norma reguladora No. 15, que estable los límites de aceptables de exposición del factor de riesgo ruido.

⁵⁶ USSO – Brasil, 2012, **Programa de Prevención de Riesgos Ambientales**, pág. 5.

Tabla 33. Evaluación ruido⁵⁷

		PPRA 2012 - AVALIAÇÃO QUANTITATIVA								ANO 2012
		ÁREA: Tecelagem				AMBIENTE DE RISCO: Tecelagem - I				
Identificação dos Agentes	Cargo/ Função	Nº Trab Expostos	Tipo de Exposição	Intensidade / Concentração	Limite de Tolerância x	Medida de Controle		Medidas Eficazes?	Ambiente de Risco	
						Coletiva	Individual			
Riscos Físicos										
Ruído	Operador Produção	120	Habitual e Permanente	95,1 dB(A) 373,5 %Dose	85 dB(A) 23dB(NNRsf) 23dB(NNRsf) 22dB(NNRsf) 18dB(NNRsf) 17dB(NNRsf) 15dB(NNRsf) 16dB(NNRsf) 16dB(NNRsf)	EPC Barreiras	EPI Protetor auricular do tipo concha ou protetor plug do tipo de inserção	Sim	87	
	Ajudante Produção	26		93,6 dB(A) 319,9 %Dose					88	
	Supervisor de Produção	6		90,6 dB(A) 212,5 %Dose					89	
	Contramestre	5		93,9 dB(A) 343,1 %Dose					90	
	Lubrificador	3		96,2 dB(A) 431,5 %Dose					91	
	Ajudante Manutenção	7		98,8 dB(A) 558,6 %Dose					92	
	1/2 Oficial Mecânico	0		94,0 dB(A) 339,1 %Dose					93	
	Instrutor	2		87,2 dB(A) 133,3 %Dose					94	
	Mecânico de Manutenção	13								
	Supervisor de Manut. Mecânica	1								

Elaborado por: Unidad de SSO – Brasil

6.2.4.4. Registros, mantenimiento y divulgación de resultados.

Los documentos de registros de las evaluaciones realizadas en las diferentes áreas productivas serán archivados por un periodo mínimo de 20 años.

Toda la información generada, así como las medidas preventivas establecidas, serán presentadas en reuniones de trabajo, a los señores representantes de comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, estando a disposición de las partes interesadas.

⁵⁷ USSO – Brasil, 2012, Programa de Prevención de Riesgos Ambientales.

6.2.5. Periodicidad y evaluación del desarrollo del PPRA

El programa de Prevención de Riesgos Ambientales estará vigente si se mantiene dentro del cumplimiento en la ejecución de los objetivos, será revisado anualmente ó extraordinariamente si las circunstancias así lo ameritan.

El detalle de las actividades para el desarrollo del PPRA se detalla a continuación en el siguiente cronograma, así:

Tabla 34. Cronograma PPRA⁵⁸

CRONOGRAMA PPRA 2012

[illegible]

Elaborado por: Unidad SSO - Brasil

⁵⁸ USSO – Brasil, 2012, **Programa de Prevención de Riesgos Ambientales**.

6.2.5.1. Evaluación del PPRA

Considerando la importancia del Programa de Prevención de Riesgos Ambientales (PPRA), la evaluación se basará en los resultados obtenidos en el control de los riesgos y por la incidencia de enfermedades ocupacionales.

El análisis minucioso del PPRA tendrá como alcance de evaluación, la cantidad de ítems solucionados o ejecutados/ sobre los planificados en el cronograma de ejecución por ítems no solucionados o reprogramados.

La Metodología de evaluación tendrá la siguiente fórmula:

Tabla 35. PPRA Evaluación⁵⁹

PPRA Eficaz = Si el porcentaje de ítems ejecutados, supera el 90% de los ítems registrados
PPRA Satisfactorio = Si el porcentaje estuviera entre 55%- 89%
PPRA No Satisfactorio/ Eficaz = Si el porcentaje queda por debajo del 54%



El análisis del PPRA se lo realizará al finalizar el año, indicando la descripción de las acciones planificadas, registros y los resultados alcanzados.



⁵⁹ USSO – Brasil, 2012, **Programa de Prevención de Riesgos Ambientales**, pág. 13.

6.3. Análisis comparativo de los controles del factor de riesgo ruido de Ecuador y Brasil.


El presente análisis se realizará teniendo como punto de referencia el programa de control de ruido de Ecuador, y posteriormente compararlo con el programa de control de ruido de Brasil.

Tabla 36. Matriz comparativa.

		PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO			PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO		
No.	FASES	FUNCIONES	SI	NO	FORTALEZA	DEBILIDAD	OBSERVACION
	Evaluación del FR. Ruido	Comparar las mediciones realizadas del los FR con estándares ambientales y/o biológicos contenidos en la Ley, Convenios internacionales y más normas aplicables	X		La unidad de SSO Brasil tiene legislación nacional vigente sobre el FR ruido.		
	Puestos de trabajo (trabajadores Tejeduría)	Evaluar los factores de riesgo ocupacional por puesto de trabajo	X		Similar al Ecuador= Por puesto de trabajo		
1	Definición de objetivos	Garantizar que las concentraciones de nivel continuo equivalente del factor de riesgo ruido, a las que se encuentran expuestos los trabajadores del área de Tejeduría se encuentren por debajo de los criterios de evaluación, establecidos en la normativa nacional y/o internacional vigente.	X		Similar al de Ecuador= garantizar que los niveles de concentración se encuentren por debajo de los criterios de evaluación vigentes		
2	Estudio previo de diagnóstico	Reunir la información necesaria con la finalidad de poder justificar la implementación de medidas preventivas y/o correctivas		X		No presenta información específica en el PPRA	
3	Decisión sobre las acciones a emprender	Considerar las variables del diagnóstico y determinar el orden de actuación					Determinan directamente de la matriz de riesgos

		PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO					PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO	
No.	FASES	FUNCIONES	SI	NO	FORTALEZA	DEBILIDAD	OBSERVACION	
3.1	Reducción a través de medidas técnicas	Integrar e implantar el plan de mantenimiento preventivo anual del motor principal y conjunto de cojinetes de cada telar		X		No se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo de telares, relacionado a la prevención del FR ruido		
3.2	Equipo de protección individual EPP	Dotar el EPP técnicamente adecuado, al personal de Tejeduría	X		Similar al de Ecuador= Selección técnica realizada por los profesionales de la unidad de SSO y puesto a consideración del comité de SSO			
3.3	Programa para selección, capacitación, uso y mantenimiento de EPP auditivo	Establecer los requisitos de seguridad y salud para asegurar que todas las personas que laboren en Vicunha Ecuador S.A. y se encuentren expuestos al factor de riesgo ruido hagan uso efectivo del EPP auditivo.		X		La Unidad de Brasil cuenta con cronograma de actividades similares a la estructura del Programa de la Unidad de Ecuador		
3.4	Programa de vigilancia ambiental	Establecer la frecuencia con la que se medirá el factor de riesgo físico ruido en las áreas y puestos de trabajo que sobre pasen el límite máximo permitido establecido en la normativa vigente.		X		Únicamente se menciona en el PPRA que la frecuencia será anual		

		PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO					PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO					
No.		FASES		FUNCIONES		SI	NO	FORTALEZA		DEBILIDAD		OBSERVACION
	3.5	Programa de vigilancia biológica	Establecer la frecuencia con la que se realizará exámenes médicos a los trabajadores que se encuentren expuestos al factor de riesgo ruido que superen el límite máximo permitido establecido en la normativa vigente.		X					No existe		
4		Designación de funciones y responsables del diseño y ejecución del programa	Identificar a las personas responsables del diseño y ejecución del programa de control		X					Unicamente se especifica las responsabilidades de ciertas actividades en el cronograma del desarrollo del PPRA		
5		Asignación de recursos necesarios para la ejecución del programa	Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la integración - implantación de este programa de control		X					Vicunha Brasil no cuenta con una política de seguridad industrial y salud ocupacional.		
6		Evaluación continua del FR	Considerar la posibilidad de que se den cambios en las circunstancias de exposición o en la estructura de Vicunha Ecuador S.A.	X				Similar al de Ecuador= Si las circunstancias lo determinan se evaluará nuevamente				
7		Se han cumplido los objetivos? SI= Fin del programa y revisión periódica. NO = Modificación del programa	Evaluar el cumplimiento del objetivo planteado	X				Evalúa la cantidad de ítems solucionados / sobre los planificados				

		PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO				PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO		
No.		FASES	FUNCIONES	SI	NO	FORTALEZA	DEBILIDAD	OBSERVACION
	7.1	NO = Modificación del programa	Modificar el programa de control	X		El análisis del PPRA se lo realizará al finalizar el año, indicando la descripción de las acciones planificadas, registros y los resultados alcanzados.		
	7.2	SI = Fin del programa y revisión periódica	Asegurar el cumplimiento del programa de control a través de la mejora continua	X		El análisis del PPRA se lo realizará al finalizar el año, indicando la descripción de las acciones planificadas, registros y los resultados alcanzados.		

Elaborado por: Byron Yacelga V.

6.4. Creación de lineamientos de control del factor de riesgo ruido para las unidades de SSO de Ecuador y Brasil.

Considerando que las unidades productivas de Ecuador y Brasil forman parte del grupo Vicunha Textil, cuyo único producto es la elaboración de tela jean índigo, es de vital importancia que todos sus procesos y actividades industriales se encuentren estandarizados en todos sus niveles.

El presente estudio ha permitido establecer diferencias y similitudes en la forma y metodología de gestionar la seguridad y salud en el trabajo y específicamente del factor de riesgo ruido en las unidades de Seguridad y Salud de Ecuador y Brasil, por lo que con la creación de lineamientos de control entre las 2 unidades, permitirá unificar criterios y mejorar la toma de decisiones en cada unidad de prevención.

6.4.1. Sistema de Gestión.

La implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es una herramienta que permitirá a la empresa administrar, controlar y gestionar la seguridad y salud ocupacional como parte de las prácticas normales del negocio. En la actualidad la unidad de Brasil cuenta con un programa de prevención de riesgos ambientales (PPRA), mientras tanto que la unidad de Ecuador cuenta con un sistema de gestión de SSO, por lo que existen diferencias en la forma de gestionar la SSO, a pesar de que los procesos y por ende los factores de riesgos sean similares.

6.4.1.1. Política de SSO

Contar con una política de SSO es parte fundamental de todo sistema de gestión, mediante la vigencia de esta, se establece y asegura los compromisos de la alta gerencia con la finalidad de prevenir accidentes y enfermedades profesionales, al momento la unidad de seguridad de Brasil no cuenta con una política específica de Seguridad y Salud Ocupacional.

6.4.2. Vigilancia ambiental y biológica

Se ha podido determinar que las concentraciones de los niveles de ruido medido y evaluado entre las 2 áreas de Tejeduría son similares, por lo que es importante que la frecuencia de vigilancia ambiental y biológica sea realizada bajo los mismos criterios de control, lo que en el corto y mediano plazo permitiría intercambiar criterios técnicos y sobre todo toma de decisiones de carácter preventivo.

6.4.3. Mejora continua.

Basándonos en la metodología de gestión de la norma OHSAS 18001, y de la misma manera del modelo SART - Ecuador (Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo) que utilizan el ciclo de mejora continua (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) como herramienta de gestión, que permite a la empresa una mejora integral en su competitividad, motivo por el cual se hace indispensable que este tipo de metodología (mejora continua) sea utilizada en las 2 unidades de SSO de Ecuador y Brasil respectivamente, ya que permitiría mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de cada unidad.

6.4.4. Elementos de Prevención de Enfermedades Profesionales

La creación de un elemento de prevención de enfermedades profesionales tiene como propósito especificar las medidas preventivas que se deben implementar para asegurar que se controle, se regule y se reduzca el riesgo físico ruido al que están expuestos los trabajadores del área de Tejeduría de Ecuador y Brasil. Este elemento se aplicaría de forma global en todas las áreas de Tejeduría que forman parte de Vicunha Textil.

La integración implantación de este tipo de elementos se realizaría en todas las áreas productivas que se encuentren relacionadas entre un factor de riesgo identificado y su posible consecuencia como enfermedad profesional en los trabajadores.

CAPÍTULO VII

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

- Se determinó que el nivel de ruido evaluado, en las áreas de Tejeduría de Vicunha Textil se encuentran por encima de los criterios de evaluación, de acuerdo a lo establecido en la legislación técnica de Ecuador y Brasil respectivamente.
- Se determinó que los límites de exposición al factor de riesgo ruido establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393 de Ecuador, así como en la norma reguladora No. 15 de Brasil son exactamente los mismos.
- De acuerdo a la metodología utilizada (dosimetría), en el área de Tejeduría de Ecuador, se ha determinado que los niveles de exposición son constantes a lo largo del periodo de evaluación y por encima del límite máximo de presión sonora establecido en el Decreto Ejecutivo 2393, a excepción de cierto intervalos de tiempo donde su exposición disminuye drásticamente debido a actividades rutinarias no operacionales, tales como, refrigerio, baño y alimentación.
- En el año 2007 Vicunha Textil asume todas las responsabilidades de la razón social La Internacional S.A. motivo por el cual se determinó que el personal del área de Tejeduría no cuentan con exámenes médicos ocupacionales de pre empleo y periódicos, producto de una inadecuada gestión de la Seguridad y Salud de su administración.

- Se determinó que implementar controles en la planificación, y medio de transmisión resultan poco viables en la industrial textil, considerando el tamaño de la infraestructura de las naves industriales, los costos por cada telar de producción, la interacción que necesariamente tienen los trabajadores con la máquina/s y por los procesos internos de la misma área de producción.
- Se determinó la importancia de establecer específicamente y formalmente la frecuencia de la vigilancia ambiental y biológica a los trabajadores del área de Tejeduría Ecuador, tomando en cuenta la estimación técnica realizada al factor de riesgo ruido.
- Se determinó que el equipo de protección personal seleccionado para los señores trabajadores del área de Tejeduría de Ecuador es el adecuado, ya que el nivel de ruido que recibe el trabajador 67.3 dB(A) con la utilización adecuada del EPP se encuentra dentro de los parámetros de una atenuación adecuada, lo que a su vez evita el criterio de sobreprotección.
- Vicunha Ecuador S.A.; al contar con un programa técnico de control de riesgos sustentado en parámetros de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, permitirá garantizar el control del factor de riesgo ruido, así como de una adecuada y preventiva vigilancia de la salud, y a la vez contribuir en el cumplimiento de parámetros técnicos establecidos por las instituciones de control y/o certificación.
- Desde el año 2007 en que La Internacional S.A. toma el nombre de Vicunha Ecuador S.A. y pasa a formar parte del grupo Vicunha Textil, no se ha iniciado un intercambio o estandarización formal de información con las áreas o departamentos que brindan procesos de soporte.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar una investigación por parte del médico ocupacional al personal de Tejeduría Ecuador que presente disminución o alteraciones en sus sistemas auditivos, con la finalidad de poder evaluar parámetros en los trabajadores tales como edad, sexo, antecedentes patológicos correlacionados, actividades extra laborales que puedan determinar con exactitud la verdadera causa efecto de una hipoacusia laboral.
- Se recomienda al departamento de mantenimiento de Tejeduría Ecuador, comunicar al departamento de Seguridad Industrial sobre novedades o cambios que se implementen en los telares y que podrían alterar o disminuir la generación de ruido en este tipo de maquinaria.
- Se recomienda adicionalmente a los procesos formales de capacitación y adiestramiento, continuar con la implementación de los índices proactivos de acuerdo a la Resolución CD. 390 del IESS que permiten actuar con mayor frecuencia y rapidez sobre los riesgos presentes, así como la correcta utilización, recambio y mantenimiento de los EPP.
- Se recomienda capacitar y adiestrar al personal del área de Tejeduría sobre la importancia de utilizar exclusivamente el EPP auditivo seleccionado por la Unidad de Seguridad y Salud, con la finalidad de evitar el criterio de sobre protección, puesto que la elección de un protector que origine una atenuación alta puede generar problemas en la comunicación, convirtiéndose en ocasiones en un riesgo añadido.
- Se recomienda continuar con la implementación del sistema de gestión de Seguridad y Salud (SART) en Vicunha Ecuador, ya que el objetivo principal de este tipo de sistemas bajo cualquier estructura, siempre será la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

- Se recomienda poner en consideración de la alta gerencia de Vicunha Ecuador la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud bajo los parámetros de un sistema con reconocimiento internacional como OHSAS 18001, lo que permitiría a Vicunha Ecuador ser la primera unidad productiva de Vicunha Textil en gestionar la Seguridad y Salud bajo estándares internacionales, impulsando a la vez mayor competitividad con las demás unidades.
- La implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud demanda el conocimiento de este a fondo, técnica y administrativamente, por lo que se requiere que el personal que está a cargo, sea altamente capacitado y especializado.
- Se recomienda a la alta gerencia de Vicunha Brasil, administrar el área de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional bajo la estructura y/o lineamientos de un sistema de gestión.
- Al ser el ruido uno de los principales factores de riesgo que tienen en común las unidades productivas de Vicunha Textil, se recomienda la creación de procedimientos denominados elementos de prevención de enfermedades profesionales, que permitirán establecer medidas preventivas en función del factor de riesgo presente.
- La Unidad de Seguridad y Salud de Ecuador debe mantener comunicación directa con la Unidad de Brasil, pudiendo de esta manera estar actualizada e informada de cambios y/o actualizaciones en la gestión de la seguridad y salud, fomentando de esta manera el criterio de mejora continua entre las unidades.

8. Bibliografía.

- Alvarez, Francisco, 2007, Salud Ocupacional, Ecoe Ediciones, Bogota.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimiento, Brasil.
- A. Suter, 2001, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT, Parte IV, cap. 47, p.3.
- Calisto Maria, 2009, Higiene Industrial – Riesgos Físicos – presentación de power point, diapositiva No. 4.
- Calisto, Roseline, 2011, La prevención de los riesgos del trabajo y sus gestores. Seguridad y Salud en el trabajo. 3ª Edición, Quito.
- Comunidad Andina de Naciones (CAN), 2005, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decisión 584, Lima – Perú.
- Constitución Política del Ecuador, 2008, art. 326, p. 152.
- Creus Antonio, 2011, Seguridad e higiene en el trabajo: un enfoque integral, Alfaomega Grupo Editor Argentino, Buenos Aires.
- D. Oña, 2009. Hipoacusia Laboral por Ruido, p. 14.
- E. Gaynés, NTP 287 Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico, p. 1
- Falagan Manuel, 2008, Higiene Industrial Aplicada, Fundación Luis Fernández Velasco, Oviedo.
- Floria Pedro, 2009, Gestión de la Higiene Industrial en la Empresa, 9ª Edición.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2012, NTP 960. Ruido: control de la exposición (I). Programa de medidas técnicas o de organización.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2010, Resolución CD. 333. (SART). Quito – Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2011, Resolución CD. 390. Quito – Ecuador.
- Instituto de Salud Pública de Chile, 1999, Guía para la selección y control de protectores auditivos.

- La Internacional S.A., 1998, Instructivo Escalafón, Incentivos y Premios – Operadores de máquina Tejeduría.
- MacDonald Dave, 2004, Industrial Safety, Risk Assessment and Shutdown Systems, Great Britain.
- Menendez Faustino, Fernandez Florentino, Llaneza Francisco., Vasquez Ignacio., Rodriguez José., Espeso Minerva, 2009, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales, 4ª Edición, Editorial Lex Nova, Valladolid.
- Menendez Fausto, 2009, Manual para la formación del Especialista, 11ª Edición.
- Ministerio de Trabajo y Empleo, 2000, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Quito – Ecuador.
- Ministério do Trabalho e Emprego, 1987, Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho NR 15, Brasil.
- OSHA 3049, 1988, Derechos del Empleado en el Lugar de Trabajo, EEUU.
- OSHA, Occupational Noise Exposure – 1910.95. Recuperado el 12 de marzo del 2013, de:
http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=standards&p_id=9735
- Randall F. Barron, 2002, Industrial Noise Control and Acoustics.
- Robledo Henao, 2008 Codificación en salud ocupacional, Ecoe ediciones, Bogotá. p. 314.
- Robledo Henao, 2007, Riesgos Físicos 1: ruido, vibraciones y presiones anormales, Ecoe Ediciones, Bogotá.
- Toyota Air Jet, 2003, Seguridad en el Trabajo – Sección S.1.
- USSO – Brasil, 2012, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

ANEXOS

Anexo 1. Programa de vigilancia ambiental

Anexo 2. Programa de vigilancia biológica

Anexo 3. Política de SSO – Vicunha Ecuador S.A.

Anexo 4. La Internacional S.A. Instructivo Escalafón, Incentivos y Premios – Operadores de máquina Tejeduría, 1998.

Anexo 5. Programa para Selección, Capacitación, Uso y Mantenimiento de EPP Auditivo.

Anexo 6. Plano Tejeduría.

Anexo 7. Certificado de calidad de proveedor de EPP auditivo