



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA CURTIDURÍA
HIDALGO DE LA CIUDAD DE AMBATO**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Seguridad, calidad y ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales, producción, Identidad,
Sostenibilidad y Tecnologías aplicadas.

AUTOR: Hernán Ismael Toalombo Eugenio

TUTOR: Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

Ambato - Ecuador

febrero - 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA CURTIDURÍA HIDALGO DE LA CIUDAD DE AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Hernán Ismael Toalombo Eugenio, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2025



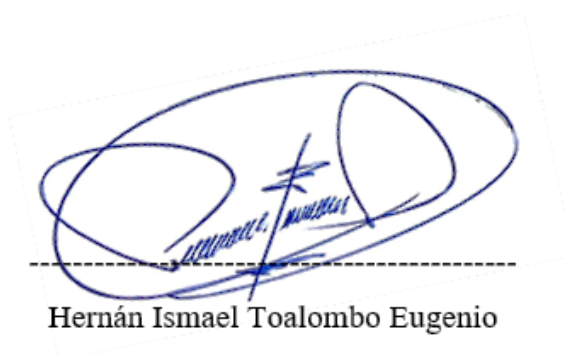
Firmado electrónicamente por:
EDISSON PATRICIO
JORDAN HIDALGO

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA CURTIDURÍA HIDALGO DE LA CIUDAD DE AMBATO, es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2025



Hernán Ismael Toalombo Eugenio

C.C. 1804126595

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2025.



Hernán Ismael Toalombo Eugenio

C.C. 1804126595

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Hernán Ismael Toalombo Eugenio estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA CURTIDURÍA HIDALGO DE LA CIUDAD DE AMBATO, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2025



Firmado electrónicamente por:
**FRANKLIN OSWALDO
MAYORGA MAYORGA**

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**FRANKLIN GEOVANNY
TIGRE ORTEGA**

Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR



Firmado electrónicamente por:
**JUAN CAMILO ESCOBAR
NARANJO**

Ing. Juan Camilo Escobar Naranjo, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedicó de manera especial a mis padres: Gladys y Hernán, quienes han sido el pilar fundamental en el desarrollo de mi carrera, me han brindado su apoyo incondicional, amor, paciencia, confianza; por haber sido un ejemplo digno para seguir, por esto y más agradezco de corazón que se esforzaron día a día para que saliera adelante, a ellos mi cariño, estima y agradecimiento.

A mis amados hermanos: Estefanía y Daniel quienes me motivaron siempre a seguir adelante y no decaer, a perseverar todos los días en los que quise desistir, les agradezco infinitamente por sus consejos y palabras de aliento en este proceso.

A mis amigos: Álvaro, Ismael, Anthony, Damián y Washington por ser parte importante en mi formación académica quienes me brindaron su amistad incondicional y su apoyo moral que me inspiraron a culminar la carrera de Ingeniería Industrial. Gracias por estar en los buenos y malos momentos y por hacer de este transcurso algo llevadero y ameno. Dedico este trabajo a todos ustedes con sinceridad, cariño y gratitud, por ser parte de este logro y de mi historia de vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y por permitirme culminar mi carrera de manera favorable.

Mi agradecimiento más profundo a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial que siempre la llevaré en el corazón, así como a los docentes que me supieron guiar y formar académica y moralmente para ser un buen profesional y una mejor persona.

Al Ing. Edison Jordán, por compartir sus valores, conocimiento y tiempo durante la guía de todo este proceso, su apoyo enriqueció de manera eficaz el presente trabajo y ayudo en mi desarrollo personal, académico y profesional.

A mi familia, quienes con su amor y su apoyo fueron mi mayor fortaleza, a mi madre y hermana quienes siempre con sus palabras de aliento y apoyo incondicional me impulsaron a superar todos los obstáculos y seguir adelante en los momentos más difíciles de este proceso.

De igual manera a la Empresa “CURTIDURÍA HIDALGO”, en especial al Ing. Francisco Hidalgo quien supo guiarme y ayudarme con su experiencia y conocimiento de manera incondicional.

Finalmente agradezco a todas las personas que de una u otra manera aportaron con algo durante este proceso. Este logro no es solamente mío, sino también de cada uno de aquellos quienes me dieron su confianza y apoyo en cada etapa de este logro.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN EJECUTIVO	xx
ABSTRACT	xxi
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	2
1.3 Fundamentación teórica	4

1.3.1 Gestión Técnica de Seguridad Industrial.	4
1.3.2 Seguridad Industrial	6
1.3.3 Riesgos laborales.....	6
1.3.4 Prevención de riesgos laborales	6
1.3.5 Puesto de trabajo	6
1.3.6 Accidente.....	7
1.3.7 Enfermedad profesional	7
1.3.8 Gestión de riesgos	8
1.3.9 Instrumentos de medida	16
1.4 Objetivos	19
1.4.1 Objetivo general	19
1.4.2 Objetivos específicos	19
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	20
2.1 Materiales.....	20
2.2 Métodos.....	20
2.2.1 Modalidad de la investigación	20
2.2.2 Población y muestra.	23
2.2.3 Recolección de información.....	23
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	24
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
3.1 Contextualización de la empresa.....	25

3.1.1 Organigrama empresarial.	26
3.2 Ubicación de la empresa	26
3.3 Resultados de la observación directa.	27
3.3.1 Situación de la empresa.....	27
3.3.2 Descripción de la materia prima y proveedores.	27
3.3.3 Descripción del personal.	28
3.3.4 Descripción de los procesos de producción de cuero.....	28
3.4 Análisis e interpretación de datos.	42
3.4.1 Encuesta realizada a los trabajadores.....	42
3.4.2 Lista de chequeo inicial de riesgos.....	67
3.4.3 Matriz de identificación de riesgos por áreas.....	72
3.4.4 Cualificación o estimación cualitativa del riesgo – Método triple criterio – PGV.	74
3.4.5 Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo	76
3.4.6 Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo	82
3.4.7 Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación.	91
3.5 Plan de mejora mediante Sistema de Gestión de Riesgos y Salud.....	104

3.5.1 Antecedentes	104
3.5.2 Sistema de Gestión de Riesgos y Salud	106
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	168
4.1 Conclusiones	168
4.2 Recomendaciones.....	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171
ANEXOS	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel sonoro con tiempo de exposición por jornadas	9
Tabla 2. Clases de vibraciones	10
Tabla 3. Niveles de iluminación mínima para trabajadores específicos y similares..	11
Tabla 4. Materiales empleados en el desarrollo de la investigación	20
Tabla 5. Personal Curtiduría Tungurahua	23
Tabla 6. Género del personal de la empresa	42
Tabla 7. Edad del personal de la empresa	43
Tabla 8. Nivel de estudios	44
Tabla 9. Tiempo de trabajo	46
Tabla 10. Capacitaciones realizadas por la empresa	47
Tabla 11. Tiempo de exposición a riesgos	48
Tabla 12. Utilización de equipos de protección individual	56
Tabla 13. Ambiente laboral en puesto de trabajo	56
Tabla 14. Vibraciones en puesto de trabajo	58
Tabla 15. Calor en el ambiente laboral	59
Tabla 16. Iluminación en el ambiente laboral	60
Tabla 17. Posturas incómodas	61
Tabla 18. Levantamiento de objetos en el trabajo	62
Tabla 19. Carga de trabajo en el ambiente laboral	64
Tabla 20. Esfuerzo mental en el ambiente laboral	65

Tabla 21. Accidentes de trabajo en un año	66
Tabla 22. Resultado de la Lista de Chequeo inicial de riesgos aplicado mediante observación	68
Tabla 23. Matriz de identificación de riesgos por áreas.....	72
Tabla 24. Ejemplo de matriz de cualificación o estimación de riesgo por ruido – Método Triple Criterio - PGV	75
Tabla 25. Matriz Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo	76
Tabla 26. Matriz de identificación de tipo de ruido y estrategia de medición	78
Tabla 27. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral.....	79
Tabla 28. Matriz de medición de ruido basado en la jornada	80
Tabla 29. Matriz de registro de identificación de ruido en la tarea.....	82
Tabla 30. Matriz de identificación de tipo de ruido y estrategia de medición	83
Tabla 31. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral.....	85
Tabla 32. Ficha de medición de ruido basado en la tarea	86
Tabla 33. Ficha de evaluación de ruido basado en la tarea	87
Tabla 34. Verificación ISO 17025:2017	88
Tabla 35. Ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de ruido	90
Tabla 36. Matriz de registro de identificación de riesgo por iluminación	91
Tabla 37. Identificación de muestreo del área	93
Tabla 38. Matriz de descripción de las condiciones de iluminación.....	94
Tabla 39. Ficha de identificación de riesgo por iluminación en área 1.....	95

Tabla 40. Medición de niveles máximos y mínimos de iluminación.....	96
Tabla 41. Ficha de evaluación de iluminación en áreas y puesto de trabajo	98
Tabla 42. Determinación del factor de uniformidad de iluminación	99
Tabla 43. Determinación de errores e incertidumbre en áreas de trabajo	101
Tabla 44. Matriz cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método triple criterio - PGV.....	108
Tabla 45. Nivel de riesgo y acciones de riesgo.....	110
Tabla 46. Valores de consecuencias presentadas.....	114
Tabla 47. Valores a exposición presentada	114
Tabla 48. Valores de la probabilidad presentada	114
Tabla 49. Valoración e interpretación del Grado de Peligrosidad	115
Tabla 50. Factores de ponderación.....	116
Tabla 51. Interpretación del Grado de Repercusión.....	116
Tabla 52. Especificaciones técnicas del luxómetro.....	119
Tabla 53. Índice de área y zonas de medición	122
Tabla 54. Identificación de niveles lumínicos mínimos de iluminación.....	124
Tabla 55. Iluminación media calculada	125
Tabla 56. Especificaciones técnicas del sonómetro	130
Tabla 57. Especificaciones técnicas del sonómetro	131
Tabla 58. Especificaciones técnicas del dosímetro	132
Tabla 59. Estrategias de medición aplicables y recomendadas.....	139

Tabla 60. Duración mínima del muestreo en función del número de trabajadores del	
.....	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Equipos de protección individual .	13
Figura 2. Señalética de seguridad.	14
Figura 3. Implementos de seguridad auditivos.	14
Figura 4. Implementos de seguridad respiratorios.	15
Figura 5. Implementos de seguridad de pies y piernas.	16
Figura 6. Implementos de protección de manos y brazos..	16
Figura 7. Sonómetro digital	17
Figura 8. Dosímetro personal	17
Figura 9. Luxómetro industrial	18
Figura 10. Vibrómetro de pantalla digital	19
Figura 11. Logotipo de la empresa.....	25
Figura 12. Organigrama estructural Curtiduría Hidalgo	26
Figura 13. Ubicación de la empresa.....	27
Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de producción de cuero en la empresa Curtiduría Hidalgo.	30
Figura 15. Proceso de remojo y pelambre.....	31
Figura 16. Proceso de desencarnado	32
Figura 17. Proceso de dividido de pieles	32
Figura 18. Proceso de curtido	33
Figura 19. Proceso de perchado	33

Figura 20. Ecurrido de pieles.....	34
Figura 21. Inspección para recurtido y recromado.....	35
Figura 22. Proceso de teñido de pieles.....	35
Figura 23. Perchado de pieles	36
Figura 24. Procedo de ablandado en molliza	37
Figura 25. Estacado de pieles.....	38
Figura 26. Proceso de lijado de pieles.....	38
Figura 27. Aplicación de base.....	39
Figura 28. Prensado de pieles.....	40
Figura 29. Proceso de pintado o pigmentado	41
Figura 30. Medición de pieles procesadas	41
Figura 31. Almacenamiento de pieles terminadas	42
Figura 32. Género del personal de la empresa	43
Figura 33. Edad del personal de la empresa.....	44
Figura 34. Nivel de estudios	45
Figura 35. Tiempo de trabajo	46
Figura 36. Capacitaciones realizadas por la empresa.....	47
Figura 37. Tiempo de exposición a riesgos.....	49
Figura 38. Utilización de equipos de protección individual	56
Figura 39. Ambiente laboral en puesto de trabajo	57
Figura 40. Vibraciones en puesto de trabajo.....	58

Figura 41. Calor en el ambiente laboral	59
Figura 42. Iluminación en el ambiente laboral.....	61
Figura 43. Posturas incómodas	62
Figura 44. Levantamiento de objetos en el trabajo	63
Figura 45. Carga de trabajo en el ambiente laboral	64
Figura 46. Esfuerzo mental en el ambiente laboral.....	66
Figura 47. Accidentes de trabajo en un año	67
Figura 48. Resultado numérico Lista de Chequeo	71
Figura 49. Equipos de factores ambientales utilizados	133
Figura 50. Valores estándar de incertidumbre u1	146

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Modelo encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa Curtiduría Hidalgo.....	175
ANEXO B. Lista de chequeo inicial de riesgos	181
ANEXO C. Matriz de identificación de riesgos por áreas definidas.	184
ANEXO D. Matriz Método triple criterio cualificación o estimación cualitativa del riesgo – Método triple criterio – PGV.....	186
ANEXO E. Matriz de registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo “ÁREA 3”	187
ANEXO F .Matriz de registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo “ÁREA 4”	193
ANEXO G. Matriz registro de identificación de riesgo laboral por iluminación “ÁREA 2”	199
ANEXO H. Matriz registro de identificación de riesgo por iluminación “ÁREA 3”	210
ANEXO I . Matriz registro de identificación de riesgos por iluminación “ÁREA 4”	223
ANEXO J. Aplicación del método William Fine para identificación de Riesgos Mecánicos	233
ANEXO K. Ficha de Distribución de Equipos de Protección Individual	237
ANEXO L. Ficha de comunicación de accidentes o incidentes de trabajo.....	238
ANEXO M. Tabla de codificación del Sistema de Gestión de Riesgos y Salud.	239

RESUMEN EJECUTIVO

Las leyes y regulaciones en materia de seguridad se aplican en todos los entornos empresariales con el objetivo principal de proteger a las personas, quienes son el recurso más valioso de la empresa y realizan actividades laborales bajo condiciones de riesgo. La Curtiduría Hidalgo, una empresa dedicada a la producción de cueros, cuenta con dos planes de seguridad que abordan los factores de riesgo necesarios para prevenir o reducir accidentes y daños a la salud del trabajador en los puestos de trabajo. La ineficiente capacitación de los trabajadores en medidas de seguridad, su exceso de confianza al realizar sus tareas y el desconocimiento sobre el uso correcto de los equipos de protección personal, son algunas de las causas que han generado la presencia de riesgos en la empresa.

A través de la investigación realizada, se propuso como solución al problema proponer un plan de gestión técnica de seguridad industrial basada en el estudio y análisis independiente de las áreas del trabajo y considerando la normativa establecida actualmente dentro de los estatutos y reglamentos nacionales.

Se identificaron los riesgos más críticos en el área de producción, siendo los de tipo mecánico los más graves, y se detectó que los niveles de ruido superan el límite permitido (85dBA) en el área de ablandado, lo cual se determinó mediante el análisis, medición y evaluación del ruido, en los puestos de trabajo como pelambre, descarnado, dividido, curtido, ablandado, pigmentado y plancha. Además, factores como la falta de señalización, el desorden, la ausencia de capacitación y la carencia de planes de prevención agravan los niveles de riesgo laboral en la empresa.

Palabras clave: Gestión de riesgos, riesgos físicos, riesgos mecánicos, sistema de gestión, curtiembre, ruido, iluminación, matriz de ruido, matriz de iluminación, matriz de riesgos.

ABSTRACT

Safety laws and regulations are applied in all business environments with the main objective of protecting people who are the most valuable resource of the company and carry out work activities under risky conditions. The Hidalgo Tannery, a company dedicated to the production of leather, has few plans, requirements and technical documents that address the risk factors necessary to prevent or reduce accidents and physical damage in the workplace. The poor training of workers in safety measures, their overconfidence when carrying out their tasks and lack of knowledge about the correct use of personal protective equipment are some of the causes that have generated the presence of risks in the company.

Through the research carried out, it was proposed as a solution to the problem to propose an industrial safety technical management plan based on the independent study and analysis of the work areas and considering the regulations currently established within the national statutes and regulations.

The most critical risks were identified in the production area, with mechanical risks being the most serious, and it was detected that noise levels exceed the permitted limit (85dBA) in workplaces such as hairdressing, fleshing, dividing, tanning, softened, pigmented and ironed. Furthermore, factors such as the lack of signage, disorder, the absence of training and the lack of prevention plans aggravate the levels of occupational risk in the company.

Keywords: Risk management, physical risks, mechanical risks, management system, tannery, noise, lighting, noise matrix, lighting matrix, risk matrix.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA CURTIDURÍA HIDALGO DE LA CIUDAD DE AMBATO”.

1.1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial la industria de curtiembre es considerada uno de los sectores económicos con más potencial de desarrollarse en base a la economía nacional expuesta por muchos países alrededor del mundo; conforme la industria va creciendo también va de la mano desarrollando nuevos métodos de producción y desarrollo de nuevos productos, es decir, los métodos actualmente utilizados son la evolución de diversas aplicaciones e investigaciones que con el pasar del tiempo han ido adaptándose a la industria en general. Debido a la evolución de esta industria se ha dado un potencial crecimiento de enfermedades y accidentes laborales dentro de la industria [1].

La industria de curtiembre a nivel del Ecuador ha ido evolucionando en los últimos 5 años ha tenido un crecimiento exponencial incursionando incluso con la utilización de nuevos acabados y materiales en su área industrial, empezando desde hace años atrás con microempresas que en la actualidad (2024) se han convertido en grandes organizaciones que permiten dar prestaciones importantes al mercado nacional e internacional debido a sus productos de calidad; dentro de esta producción existen diversos procesos que por su misma actividad desencadenan la aparición de riesgos físicos, químicos y mecánicos que pueden afectar de manera directa o indirecta a sus trabajadores [2].

En la provincia de Tungurahua, son escasas las curtiembres que consideran la importancia de salvaguardar la integridad física y el bienestar de sus empleados; esto se refleja en el incumplimiento de las regulaciones legales y en la falta de conciencia sobre el uso de equipos de protección personal (EPI'S). Las condiciones de trabajo

adversas para los trabajadores tienen consecuencias graves, porque impactan negativamente en su rendimiento laboral, en las relaciones entre colegas y en la dinámica empleador-empleado. Además, afectan la calidad de los procesos de producción, dado que las pérdidas en la industria repercuten directamente en los costos de fabricación, lo que aumenta el precio final del producto y disminuye la competitividad de la empresa en los mercados [3].

La Curtiduría Hidalgo cumple con la actividad de elaboración de cuero enfocado a la producción de calzado, marroquinería y en el sector automotriz en el tapizado de la zona interior de los automotores. Los productos elaborados cumplen con los estándares actuales del mercado teniendo en consideración la tendencia de moda actual y renovando periódicamente el mismo. Dentro de sus productos la empresa hace uso específico de diferentes materias primas como: piel de ganado bobino, aceites, depilantes, humectantes, agua, curtientes, pigmentos, químicos, tensoactivos, entre otros.

El propósito del desarrollo del presente trabajo es establecer un control de riesgos físicos y mecánicos de manera primordial debido que la empresa ya cuenta con un registro y plan de control de riesgos químicos; el estudio de estos riesgos dentro de la empresa son enfocados en: la protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores, cumplimiento legal, mejora de clima laboral, optimización de recursos derivados de la actividad neta de los trabajadores dentro de la empresa lo cual puede permitir mejora de productividad, reducción de costos y conservación de recursos y equipos.

1.2 Antecedentes investigativos

Los riesgos laborales en una empresa son aquellos que pueden afectar la salud y seguridad de los empleados. Estos riesgos pueden ser de diversos tipos y varían dependiendo de la naturaleza del trabajo y el entorno laboral. Dentro de estos riesgos tenemos los riesgos mecánicos, derivados del uso de maquinaria, herramientas y equipos, que pueden causar lesiones graves como atrapamientos, cortes, impactos y proyecciones de partículas. Para prevenir estos accidentes, es crucial implementar guardas y protecciones en las máquinas, realizar mantenimiento regular de los equipos,

capacitar a los trabajadores y utilizar equipos de protección individual (EPI'S) como guantes, gafas y cascos [4].

Por otro lado, los riesgos físicos incluyen factores ambientales como ruido, vibraciones, radiaciones, temperaturas extremas e iluminación inadecuada. Estos riesgos pueden causar daños a la salud, como pérdida de audición, trastornos musculoesqueléticos, daños por radiaciones, golpes de calor e hipotermia [5]. Las medidas preventivas para mitigar estos riesgos abarcan el control del ruido mediante materiales absorbentes y protección auditiva, la reducción de vibraciones con herramientas adecuadas, la protección contra radiaciones con blindajes y equipos específicos, la climatización adecuada y la correcta iluminación de los espacios de trabajo [6].

Las normativas internacionales y nacionales, como las guías de la OIT y la OMS, y leyes específicas en cada país, regulan la gestión de estos riesgos para garantizar la seguridad laboral. La investigación en este campo se centra en desarrollar nuevas tecnologías y materiales, realizar estudios epidemiológicos sobre enfermedades y lesiones laborales, y diseñar estrategias de mitigación efectivas. La combinación de medidas preventivas, formación continua y cumplimiento normativo es esencial para minimizar accidentes y enfermedades, creando entornos de trabajo seguros y saludables [7].

La gestión técnica de riesgos laborales es fundamental dentro de una organización considerando el actual entorno socioeconómico del mundo laboral, el mismo que se encuentra en continuo desarrollo; diferentes actores sociales demandan una mayor protección cuando de seguridad, higiene y salud se trata en función primordial de los trabajadores que se desempeñan dentro de una organización. En las empresas modernas esta gestión debe ser una herramienta esencial para asegurar el bienestar y la seguridad del personal en vista que permite formar un compromiso integral de la organización y promueve la mejora continua de la misma [8].

En el contexto del entorno laboral y enfocado en el desarrollo, la responsabilidad de la alta dirección de una organización se centra en el cumplimiento de los aspectos legales y técnicas relacionadas con los riesgos laborales y las enfermedades desencadenadas

por la actividad laboral del trabajador. La aplicación continua de los procedimientos técnicos definidos es una práctica saludable y una medida de protección fundamental dentro de una auditoría moderna, la misma que busca la satisfacción de todos los involucrados en el desenvolvimiento de sus actividades laborales diarias [9]. El objetivo principal debe ser la implementación de una cultura de prevención de riesgos la cual permita evitar: lesiones o incapacidades, pérdidas para las entidades, y llegando a un punto extremo y más grave la enfermedad o muerte de los miembros de la empresa, mediante la identificación y evaluación de los riesgos presentes en la empresa [10].

Los sectores laborales, junto con sus representantes en el comité de seguridad, apoyarán esta gestión, convirtiendo a los trabajadores en actores dinámicos para establecer un modelo de gestión en las diferentes áreas, con procedimientos de trabajo seguros que garanticen la salud ocupacional [11]. Es esencial que los responsables de la seguridad y salud en el trabajo tengan un conocimiento profundo de los procesos y los socialicen entre los trabajadores. Solo de esta manera se podrán analizar los riesgos en cada etapa del proceso y estudiar las medidas preventivas a adoptar. En todas las acciones, se debe superar lo que se conoce como riesgo laboral, cualquier aspecto del trabajo que pueda causar daño al trabajador [12].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Gestión Técnica de Seguridad Industrial.

La Gestión Técnica de Seguridad Industrial se enfoca en analizar los riesgos de accidentes, identificando sus causas principales para determinar la mejor manera de reducirlos o eliminarlos. Este análisis se basa en métodos, sistemas o formas de actuación específicos. En la prevención de accidentes laborales, se pueden emplear distintas técnicas dependiendo de la fase del accidente en la que se intervenga. Estas técnicas incluyen: identificación de riesgos, análisis de riesgos, valoración de riesgos y control de riesgos [13].

Los accidentes e incidentes laborales son una fuente fundamental de información para identificar las causas que los provocan y permitir la implementación de las

correcciones necesarias. A través de la recopilación de datos, se pueden determinar los factores de riesgo predominantes en la empresa, la forma en que se manifiestan, el tipo de accidente que causan, la naturaleza de las lesiones y la parte del cuerpo afectada. Esto facilita la orientación de acciones preventivas para eliminar, reducir o controlar dichos factores de riesgo [14].

Para ello, es necesario establecer un conjunto de procedimientos en las empresas que permitan gestionar integralmente la información proporcionada por las situaciones en las que se producen accidentes o incidentes, optimizando así la utilidad de dicha información [15].

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que la prevención de riesgos debe integrarse en el sistema general de la empresa, abarcando todas sus actividades y niveles jerárquicos, mediante la implementación y aplicación de una Gestión Técnica de prevención de riesgos laborales. Esta gestión debe incluir responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para llevar a cabo la prevención de riesgos en la empresa, según lo establecido reglamentariamente [16].

La gerencia de cada empresa debe decidir a qué nivel y con qué alcance dirigir los esfuerzos en seguridad y salud. Algunos administradores eluden esta responsabilidad y dejan la decisión en manos de los empleados, lo que generalmente resulta en un nivel bajo de seguridad y salud en el lugar de trabajo [17].

La Gestión Técnica tiene como objetivo prevenir y controlar los fallos técnicos, comenzando por la identificación de los factores de riesgo con la participación de los trabajadores y midiendo esos factores con métodos válidos y reconocidos. Los riesgos críticos serán controlados mediante actuaciones sobre la fuente, el medio de transmisión y el receptor.

Los controles técnicos se aplicarán sobre la fuente, la transmisión y el receptor, y la vigilancia de los riesgos se realizará mediante exámenes médicos específicos según los factores de riesgo. Se implementará una vigilancia especial para los trabajadores vulnerables [18].

1.3.2 Seguridad Industrial

Es una disciplina que se enfoca principalmente en mejorar todas las condiciones y ambientes laborales en los cuales desarrolla una o diferentes actividades el trabajador, favoreciendo la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales derivadas de la actividad laboral. Comprende un conjunto de técnicas que benefician al trabajador, incentivando un alto desempeño en las funciones encomendadas, y promoviendo el bienestar físico, mental y social tanto individual como colectivamente [19].

1.3.3 Riesgos laborales

Son los peligros presentes en nuestras tareas laborales que pueden causar accidentes o cualquier tipo de siniestro, los cuales a su vez pueden provocar heridas y daños físicos, resultando siempre negativos para la salud.

1.3.4 Prevención de riesgos laborales

La prevención de riesgos estudia cómo se comportan los factores de riesgo presentes en las actividades laborales. Mediante técnicas y acciones multifuncionales, permite la disminución de riesgos que pueden derivar en accidentes y enfermedades ocupacionales para los trabajadores. La identificación de diversos factores en las actividades laborales dentro de la empresa permite realizar una evaluación que guía el control de riesgos a través de medidas preventivas o correctivas, permitiendo así una mejora de las condiciones de trabajo y reduciendo situaciones peligrosas. Para establecer una cultura de prevención en la organización, es crucial contar con el compromiso tanto del empleador como de los trabajadores, es decir, de todo el personal que pertenezca a la empresa [20].

1.3.5 Puesto de trabajo

Hace referencia al conjunto de actividades encomendadas a un trabajador dentro de una organización, además se considera también puesto de trabajo al espacio físico en el cual dicho trabajador se desenvuelve en sus actividades laborales [21].

1.3.6 Accidente

Es toda lesión que el trabajador sufre con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza por cuenta ajena. Se trata de un suceso no querido ni deseado que ocurre de forma brusca e inesperada, generalmente evitable, interrumpiendo la continuidad del trabajo y pudiendo causar lesiones a las personas. No se consideran accidentes de trabajos aquellos que se producen bajo las siguientes condiciones:

- Si el trabajador se encuentra en estado etílico o bajo los efectos de cualquier tóxico, droga o sustancia psicotrópica.
- Si el trabajador intencionalmente causa la incapacidad ya sea directamente o por medio de otra persona.
- Si el accidente es ocasionado por problemas de riñas, juegos o intentos de autoflagelación (suicidio).
- Si el siniestro bajo la estipulación legal tiene como resultado una sentencia condenatoria contra el trabajador.

1.3.7 Enfermedad profesional

Es una afección de salud que se contrae como resultado directo de la exposición a factores de riesgo relacionados con la actividad laboral. Estas enfermedades son causadas por agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos o psicosociales presentes en el entorno de trabajo y están reconocidas como tales por la legislación laboral y de salud ocupacional. A diferencia de las enfermedades comunes, las enfermedades profesionales están directamente vinculadas a las condiciones específicas del empleo o al ambiente en el que se desempeñan las labores [22].

a. Factores determinantes de una enfermedad profesional

Dentro de los principales factores por los cuales se puede determinar una enfermedad profesional tenemos:

- Tiempo de exposición.

- Grado de concentración del contaminante.
- Presencia de más de un contaminante al mismo tiempo.
- Características independientes del trabajador.
- Condiciones de seguridad.
- Diseño del área de trabajo.
- Almacenamiento, manipulación y transporte.
- Mal uso de implementos de seguridad.
- Desinformación del trabajador en temas de seguridad y salud ocupacional.

1.3.8 Gestión de riesgos

La Gestión de Riesgos es un procedimiento integral que engloba una serie de actividades interconectadas, todas orientadas a la administración efectiva de los riesgos. Este proceso se fundamenta en diversas normativas que establecen un marco de acción claro y sistemático. Entre las actividades esenciales de este marco se encuentran el análisis del contexto, la identificación de los riesgos, su posterior análisis y evaluación, y finalmente, la implementación de tratamientos específicos para aquellos riesgos que presentan un mayor impacto potencial. Estas actividades no solo buscan mitigar las posibles amenazas, sino también optimizar las oportunidades, asegurando así la continuidad y el éxito de las operaciones dentro de una organización. La Gestión de Riesgos, por lo tanto, no es solo una práctica reactiva, sino también proactiva, permitiendo a las empresas establecer los riesgos y clasificarlos por peligrosidad y por afecciones posible hacia los trabajadores [23].

a. Riesgos físicos

Los riesgos físicos, según la definición proporcionada por la Universidad Nacional de la Plata (2017), se refieren a las condiciones del entorno laboral que tienen el potencial de causar efectos nocivos. Estos efectos adversos son el resultado de un "intercambio de energía entre el individuo y el ambiente a una velocidad y con un potencial superior a los que el organismo puede soportar", lo cual puede derivar en enfermedades profesionales. Este tipo de riesgos incluye factores como el ruido, las vibraciones, la radiación, las temperaturas extremas, y cualquier otra fuente de energía que, al

interactuar con el cuerpo humano, pueda provocar daños significativos a la salud de los trabajadores. La identificación y control de estos riesgos es fundamental para garantizar un entorno laboral seguro y saludable, minimizando la incidencia de enfermedades y mejorando la calidad de vida laboral [24].

- **Ruido:** las fuentes de ruido en la industria son numerosas, pero principalmente hay que destacar los trabajos en fundiciones, carpinterías, fábricas textiles, sector del metal, sector industrial con maquinarias grandes etc. Con lo mencionado anterior conforme los estudios desarrollaos se pueden establecer varios efectos que el ruido puede ocasionar sobre la salud de los trabajadores tales como: problemas de comunicación, disminución de la capacidad de concentración, somnolencia, alteraciones en el rendimiento laboral, sordera, taquicardia, aumento de la tensión arterial, trastornos del sueño, somnolencia, etc. Para el caso del ruido en una exposición continua, los niveles sonoros en posición lenta con un filtro A se relaciona directamente con el tiempo de exposición según el anterior decreto ejecutivo 2393 (cabe recalcar que estos valores no han sido alterados), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Nivel sonoro con tiempo de exposición por jornadas

<i>Nivel Sonoro/Db(A-lento)</i>	<i>Tiempo de exposición por jornada/hora</i>
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0

- **Vibraciones:** se refieren a cualquier movimiento que realiza un cuerpo alrededor de un punto fijo. Las vibraciones en un cuerpo se caracterizan por dos aspectos principales: Frecuencia: esta característica indica la velocidad del movimiento vibratorio, es decir, cuántas oscilaciones completas realiza el cuerpo en un segundo y se mide en hertzios (Hz). Intensidad: Se refiere a la amplitud del movimiento, es decir, la distancia máxima que alcanza el cuerpo desde su posición de equilibrio durante la vibración. La intensidad de las vibraciones puede influir significativamente en la

percepción y los efectos de estas, como se muestra en la tabla 2 donde se tiene las clases de vibraciones en el medio ambiente de trabajo.

Tabla 2. Clases de vibraciones

Frecuencia	Observaciones
Muy baja frecuencia < 2 hercios	Efecto: mareos, náuseas, vómitos, palidez
	Origen: medios de transporte comunes.
Baja frecuencia 2-20 hercios	Efecto: sistema muscular esquelético, aparato visual, sistema digestivo y nervioso.
	Origen: vehículos industriales como tractores, maquinaria agrícola o de carga.
Alta frecuencia 20-1000 hercios	Efecto: alteraciones articulares y vasomotoras.
	Origen: herramientas manuales vibrantes como martillos neumáticos, pulidoras, motosierras.

- **Iluminación:** la iluminación se refiere a la cantidad de luz disponible en un puesto de trabajo, lo cual es esencial para realizar tareas de manera eficiente y segura. Los efectos de una iluminación deficiente son numerosos y pueden tener un impacto significativo en la salud y el rendimiento de los trabajadores. Estos efectos incluyen: incremento de anomalías visuales, incremento de los riesgos de accidentes, aumento de la posibilidad de cometer errores; garantizar una iluminación adecuada es fundamental para crear un ambiente de trabajo seguro y eficiente. Esto no solo mejora la salud visual y el bienestar general de los trabajadores, sino que también reduce la probabilidad de accidentes y errores, contribuyendo a un entorno laboral más productivo y seguro, en la tabla 3 se muestran los niveles de iluminación basados en el decreto ejecutivo 2393 (cabe recalcar que estos valores no han sido alterados).

Tabla 3. Niveles de iluminación mínima para trabajadores específicos y similares.

<i>Iluminación mínima</i>	<i>Actividades</i>
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

b. Riesgos mecánicos

En la normativa ecuatoriana, específicamente en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 255), no se contempla una metodología o parámetros específicos para los riesgos mecánicos. El riesgo mecánico se define como el conjunto de factores físicos

que pueden ocasionar una lesión debido a la acción mecánica de elementos como máquinas, herramientas, piezas en proceso de trabajo o materiales proyectados, ya sean sólidos o fluidos. Estos riesgos pueden provocar diversos tipos de lesiones, tales como: aplastamiento, corte, enganche, atrapamiento, arrastre, impacto, punzonamiento, fricción o abrasión [25].

- **Atrapamiento:** lesiones causadas cuando una parte del cuerpo es atrapada entre dos o más partes de una máquina, como pueden ser enrollamiento de ropa o cabello en engranajes o partes móviles.
- **Cortes y laceraciones:** heridas causadas por objetos afilados o bordes cortantes de herramientas y maquinaria, como lesiones con cuchillas, sierras o bordes mecánicos.
- **Impactos:** lesiones ocasionadas por impactos, golpes o colisiones con maquinarias, herramientas o equipos móviles entre los cuales podemos tener colisiones con corras de transporte de implementos o materiales.
- **Proyecciones de partículas:** lesiones causadas por materiales o partículas lanzadas por máquina en operación, como por ejemplo las partículas metálicas expulsadas durante el esmerilado.
- **Caída de objetos:** son lesiones ocasionadas por objetos que caen desde alturas o plataformas, como por ejemplo de herramientas que caen andamios.
- **Aplastamiento:** son lesiones causadas por la presión de objetos pesados o maquinaria, la más común es los aplastamientos ocasionados por herramientas hidráulicas como prensas.
- **Arrastre:** Ocurre cuando una persona o una parte de su cuerpo es atrapada o enganchada por el mecanismo en movimiento de una máquina, equipo o herramienta, o cuando queda atrapada entre objetos.
- **Abrasión o fricción:** cuando hablamos de abrasión o fricción es una lesión que se produce por el roce con partes móviles del trabajador con alguna parte física de su entorno, como puede ser el roce de la piel con una superficie áspera.

c. Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Es una herramienta de gestión de la prevención de riesgos que se utiliza para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a tareas específicas. Permite asignar una valoración del nivel de riesgo a cada actividad realizada y determinar las medidas necesarias para corregir, controlar o eliminar dichos riesgos y peligros [26].

d. Equipos de protección independientes (EPI'S).

Es cualquier equipo diseñado para ser llevado o sujetado por el trabajador con el fin de protegerlo de uno o varios riesgos que puedan poner en peligro su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier accesorio o complemento destinado a ese propósito. En la Figura 1 se muestran los tipos de equipos de protección individual que pueden existir dentro de una empresa.



Figura 1. Equipos de protección individual [27].

e. Señalética de seguridad.

Las señales de seguridad se crean mediante la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma que transmite un significado específico relacionado con la seguridad. Su objetivo es comunicar de manera simple, rápida y comprensible a nivel universal el mensaje de seguridad que se desea transmitir [27].

En la Figura 2 se muestran varios tipos de señaléticas de seguridad comunes usados en las diferentes industrias.



Figura 2. Señalética de seguridad. [27].

f. Implemento de seguridad auditivos.

Los implementos de seguridad auditivos son dispositivos diseñados para proteger los oídos del trabajador frente a niveles de ruido que puedan ser perjudiciales para su audición. Estos implementos, como tapones para los oídos y orejeras, reducen la exposición a sonidos fuertes en entornos laborales, ayudando a prevenir daños auditivos temporales o permanentes, como la pérdida de audición o el tinnitus [28].

En la Figura 3 se muestran varios implementos de seguridad auditivos.



Figura 3. Implementos de seguridad auditivos. [27].

g. Implementos de seguridad respiratorios.

Los implementos de seguridad respiratorios son dispositivos diseñados para proteger las vías respiratorias del trabajador frente a la inhalación de sustancias peligrosas, como polvo, gases, vapores o partículas tóxicas, que pueden estar presentes en el ambiente laboral [29]. Estos implementos, como mascarillas, respiradores y equipos de suministro de aire que ayudan a prevenir enfermedades respiratorias y daños a los pulmones al filtrar el aire o suministrar aire limpio, garantizando una respiración segura en condiciones contaminadas [30].

En la Figura 4 se muestran varios implementos de seguridad respiratorios.



Figura 4. Implementos de seguridad respiratorios. [27].

h. Implementos de seguridad piernas y brazos.

Los implementos de seguridad para piernas y brazos son equipos de protección personal diseñados para resguardar estas extremidades de posibles riesgos laborales, como cortes, golpes, quemaduras, impactos, o exposición a sustancias peligrosas.

- ***Para las pies y piernas:*** incluyen elementos como rodilleras, polainas, protectores de espinillas y calzado de seguridad con punteras de acero o suelas antideslizantes, que brindan protección frente a objetos punzantes, caídas o productos químicos [31].

En la Figura 5 se muestran varios implementos de seguridad para pies y piernas.



Figura 5. Implementos de seguridad de pies y piernas. [27].

- **Para los manos y brazos:** los implementos pueden incluir guantes resistentes a cortes, mangas protectoras, coderas y chalecos especiales, destinados a proteger contra abrasiones, productos químicos o temperaturas extremas.

En la Figura 6 se muestran varios implementos de seguridad auditivos.



Figura 6. Implementos de protección de manos y brazos. [27].

1.3.9 Instrumentos de medida

a. Sonómetro

El sonómetro es el instrumento principal para medir el nivel de presión sonora. Funciona mediante un micrófono que capta el sonido y lo convierte en una señal eléctrica, la cual es procesada y expresada en decibelios (dB). Existen diferentes niveles de precisión en estos dispositivos, regulados por normativas que los clasifican

en Clase 1 (mayor precisión) y Clase 2 (menos precisión). Además, los sonómetros cuentan con opciones de ponderación de frecuencias (A, B, C o Z) para emular la manera en que el ser humano percibe el sonido [32].

En la Figura 7 se muestra un sonómetro digital.



Figura 7. Sonómetro digital [27].

b. Dosímetro

El dosímetro de ruido es un dispositivo empleado para medir la exposición al ruido de una persona durante un período prolongado, como una jornada laboral. Este se coloca cerca del oído del trabajador y registra los niveles de ruido, permitiendo evaluar si estos superan los límites recomendados.[33].

En la Figura 8 se muestra un dosímetro personal.



Figura 8. Dosímetro personal [27].

c. Luxómetro

El luxómetro es un dispositivo de medición diseñado para cuantificar la luminancia en un área determinada, expresada en unidades de lux (lx). Este instrumento dispone de un fotodetector que percibe la luz ambiente y permite verificar si los niveles lumínicos cumplen con las normativas establecidas para diversos entornos, como oficinas, instituciones educativas, hospitales o áreas industriales. Su uso es crucial en el ámbito laboral para asegurar que las condiciones de iluminación sean óptimas, promoviendo así el confort visual y la seguridad de las personas en su espacio de trabajo [34].

En la Figura 9 se muestra un luxómetro industrial.



Figura 9. Luxómetro industrial [27].

d. Vibrómetro

El vibrómetro es un dispositivo utilizado para medir la intensidad, frecuencia y aceleración de las vibraciones en equipos y estructuras. Mediante un sensor, generalmente un acelerómetro, convierte las vibraciones en señales eléctricas, permitiendo analizar parámetros como velocidad y desplazamiento, expresados en mm/s o m/s². Es esencial en el mantenimiento preventivo y predictivo, ya que ayuda a detectar fallas o desequilibrios que podrían afectar la operación y seguridad de la maquinaria industrial [35]. En la Figura 10 se muestra un vibrómetro.



Figura 10. Vibrómetro de pantalla digital [27].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Gestionar los riesgos físicos y mecánicos en la “Curtiduría Hidalgo”.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar las condiciones de trabajo del proceso productivo de la Curtiduría Hidalgo.
- Realizar la identificación y evaluación de los riesgos físicos y mecánicos en el sistema productivo de la curtiduría.
- Plantear un plan de mejora para la seguridad laboral de la empresa.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Tabla 4. Materiales empleados en el desarrollo de la investigación

#	Materiales/Representación	Descripción
1	Microsoft Word	Software utilizado para el desarrollo del informe final facilita la organización, formato y gestión de citas, esenciales para crear un documento académico claro y completo.
		
2	Microsoft Excel	Software utilizado para llevar a cabo el procedimiento numérico y el análisis de datos, permitiendo organizar, calcular y visualizar de manera eficiente mediante el uso de funciones, formulas y gráficos.
		
3	Microsoft Visio	Software utilizado para la elaboración de mapas de procesos, organigramas funcionales, cursogramas sinópticos y diagramas de flujo, permitiendo una representación visual clara de estructuras y flujos de trabajo.
		

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

Este proyecto de investigación tuvo un enfoque práctico orientado a aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria para resolver problemas del mundo real. En particular, aborda tema de Seguridad y Salud Ocupacional en la industria de curtiembre tomando como punto de partida el análisis y contingencia de riesgos físicos y mecánicos.

Utiliza una modalidad cualitativa-cuantitativa que permite tanto comprender en profundidad las causas subyacentes de estos problemas como cuantificar variables relevantes para su solución.

El objetivo final es consolidar la formación académica mediante su puesta en práctica para proveer soluciones efectivas, fundamentadas en la evidencia, que mejoren la enseñanza y el aprendizaje de conceptos cruciales de seguridad y salud laboral.

Investigación Bibliográfica – Documental

La investigación bibliográfica buscó expandir el conocimiento en un área temática mediante la revisión de publicaciones científicas previas. Se basa en la compilación y análisis de información proveniente de fuentes confiables y validadas como libros, artículos académicos, revistas indexadas, bases de datos especializadas, normativas vigentes y sitios web de instituciones reconocidas.

El propósito de este tipo de investigación documental fue aprovechar los aportes y avances ya realizados por diversos expertos sobre un tópico, para obtener una comprensión exhaustiva del estado actual y fronteras del conocimiento en ese campo. Más que generar nuevo conocimiento primario, la meta es expandir el propio acervo teórico y práctico mediante la revisión sistemática de estudios previos.

Un proceso de investigación bibliográfica riguroso permite no sólo enriquecer la perspectiva, sino también identificar áreas que requieren mayor evidencia, problematizar afirmaciones establecidas y determinar oportunidades para investigaciones futuras.

Investigación de Campo

Este proyecto utilizó una metodología investigativa de tipo experimental y trabajo de campo, orientada a la aplicación práctica del conocimiento técnico. Consistió en el diseño, construcción y prueba de funcionamiento de una máquina que servirá como prototipo tecnológico.

Investigación Aplicada

Este proyecto aplicado, involucró el análisis y evaluación de riesgos físicos y mecánicos dentro de la Curtiduría Tungurahua, permitiendo obtener una identificación de los posibles factores de riesgos presentes y permitiendo tener una orientación sobre

como realizar una mitigación adecuada de los mismos mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera.

La aplicación práctica abordó la aplicación de estudios y análisis dirigidos a identificar, evaluar y proponer soluciones a los peligros relacionados con el entorno físico y los equipos mecánicos en diversos entornos, especialmente en lugares de trabajo.

De esta forma, se pusieron en práctica de manera consolidada estas competencias técnicas para resolver la necesidad de soluciones que permitan mitigar adecuadamente los riesgos que se hayan identificado.

Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria es útil para entender en profundidad las causas subyacentes de problemas complejos. En este caso, permitió realizar un diagnóstico detallado de la situación actual de la empresa en cuestión, revelando información valiosa.

Esto no sólo será de interés para mejorar el ambiente laboral de la empresa, sino también para que los trabajadores puedan llevar a cabo un desempeño más adecuado y de esta manera mejorar la calidad de los productos obtenidos y de manera directa el desempeño general de la empresa aplicado al mercado en el que se desenvuelve. Al elucidar dificultades y problemas encontrados desde sus raíces, se facilita el diseño de soluciones de mitigación de efectivas y bien adaptadas.

En síntesis, el enfoque exploratorio es relevante porque ayuda a clarificar las condiciones reales en las que se busca implementar mejoras en el sistema de gestión de riesgos de la empresa de esta manera la comprensión situada es esencial para lograr una modernización exitosa mediante incorporación apropiada de un plan de gestión de riesgos dentro de la industria de la curtiembre

2.2.2 Población y muestra.

Para el análisis de Gestión de Riesgos en la Curtiduría Hidalgo, la población comprendió todos los procesos de producción que dentro de su actividad tengan una posible exposición a riesgos mecánicos y físicos. Dentro del proceso de producción de la empresa existen riesgos potenciales que pueden aparecer de manera inesperada o que de otra manera se encuentran ya presentes en los mismos, por ello se determina que todo proceso debe tener un control estratégico de riesgos y para ello se ha considerado la población total del proceso de producción.

Tabla 5. Personal Curtiduría Tungurahua

Personal	N°
Administración	3
Jefe de producción	1
Jefe de zona húmeda	1
Jefe de acabados	1
Obreros auxiliares	3
Total	9

En la población que se muestra en la Tabla 5 se puede observar que la empresa está conformada por 9 personas a la fecha de realización de la investigación, sin embargo es importante considerar que el estudio se lo llevará a cabo en el área de producción de la empresa para lo cual el personal administrativo no se considera dentro de la muestra, de esta manera se tomara en cuenta al personal distribuido en las diferentes estaciones de producción que son 6 personas que conforman el área mencionada, adicional a lo manifestado es importante aclarar que el área de divido, descarnado y pelambre ha sido tercerizado debido a escasez de personal y máquinas obsoletas.

2.2.3 Recolección de información

Este proyecto involucró una extensa revisión bibliográfica de fuentes confiables como tesis, publicaciones científicas, artículos académicos, manuales técnicos, libros especializados y sitios web de instituciones reconocidas, entre otras.

La investigación documental cubrió conceptos clave y avances en automatización industrial, tanto teóricos como aplicados. Permitirá conocer el estado del arte para implementar soluciones actualizadas y optimizadas.

Además, esta fase sentó bases sólidas al fundamentar el desarrollo posterior en conocimiento previo validado, en lugar de supuestos o especulación. La curación de contenido relevante es esencial para un proyecto bien sustentado y eficiente.

En síntesis, la información recopilada nutrió todas las etapas, proveyendo comprensión integral y profunda de aspectos medulares para un óptimo diseño e implementación.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Se llevó a cabo el procesamiento y análisis de datos siguiendo estos criterios:

- Se identificó las principales fuentes de riesgos físicos y mecánicos presentes en la empresa, haciendo un levantamiento de datos inicial.
- Se determinó si los datos levantados son correctos, mediante verificación por medio de herramientas de análisis (matrices).
- Se examinó la información obtenida y establecer los datos finales que serán empleados para la solución a la problemática.
- Se estableció un sistema de gestión de seguridad enfocado a los riesgos identificados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Contextualización de la empresa



Figura 11. Logotipo de la empresa

Curtiduría Hidalgo es una empresa familiar fundada en 1993 por el Ing. Fabián Hidalgo y la Sra. Margarita Ruiz, especializándose en la fabricación de cuero. Inicialmente se dedicaba a la producción de cuero para ropa, pero actualmente se enfoca en la elaboración de cuero para calzado y marroquinería. Su planta industrial y oficinas se encuentran en Pisque Bajo, Sector Yacupamba, en Ambato, en el centro de Ecuador. La empresa diseña y fabrica cueros siguiendo las últimas tendencias de moda, ofreciendo una variedad de texturas, acabados y colores según las necesidades de sus clientes.

Curtiduría Hidalgo es una empresa familiar donde los dueños se encargan tanto de la administración como de la supervisión de la producción y venta. Debido a su tamaño reducido y a que los procesos se realizan de manera rudimentaria, se clasifica como una empresa artesanal. Emplea mano de obra local no especializada, lo que resulta en medios niveles de producción. Actualmente la empresa cuenta con un departamento financiero que gestiona los estados financieros, roles de pago, información del IESS, manejo de inventarios, entre otras funciones. Además, tiene un departamento de producción encargado de la fabricación del cuero, un departamento de recursos humanos que gestiona el personal, y un área de mantenimiento responsable del mantenimiento preventivo de la maquinaria.

La empresa posee un Sistema de Gestión de Riesgos el mismo que fue actualizado antes de la pandemia en el año 2019, para la cual se desarrolló un Plan de Gestión de Riesgos tomando en consideración la evaluación de los puestos de trabajo y de los procesos que se llevaban a cabo en aquel momento. En la actualidad debido a la falta de recursos y máquinas obsoletas se ha disminuido algunos procesos de la empresa los mismos que han sido tercerizados, adicional a esto el personal de la empresa también se redujo, por ello es importante realizar un nuevo análisis de puestos de trabajo y establecer un Plan de Gestión de Riesgos nuevo y actual, el mismo que permita prevenir, controlar y mejorar la calidad del ambiente laboral dentro del proceso productivo de la empresa.

3.1.1 Organigrama empresarial.

En la Figura 12 se muestra el organigrama estructural actual de Curtiduría Hidalgo.

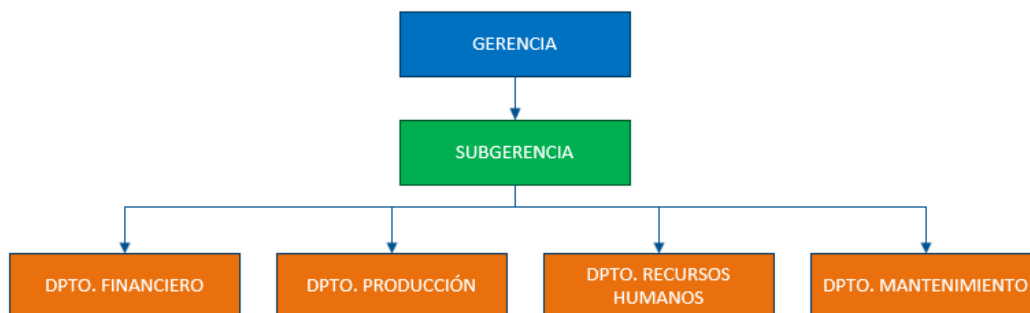


Figura 12. Organigrama estructural Curtiduría Hidalgo

3.2 Ubicación de la empresa

En la Figura 13 se muestra la ubicación de la empresa, la cual se encuentra ubicada en el sector Pisque Bajo, sector Yacupamba en la calle Cesar Augusto Salazar en Ambato provincia de Tungurahua.



Figura 13. Ubicación de la empresa.

3.3 Resultados de la observación directa.

3.3.1 Situación de la empresa.

La empresa adquiere alrededor de 250 pieles crudas por semana, las cuales inician su transformación en el área húmeda, luego pasan al área seca y, finalmente, al área de acabado. Sin embargo, en estas áreas no existen instrucciones de trabajo ni suficientes registros de los diferentes procesos que se llevan a cabo, a excepción de algunas notas sobre la cantidad de bandas que entran a cada área. Por ello, no es posible determinar con certeza el porcentaje de capacidad de la empresa ni estimar el posible incremento de la producción. En consecuencia, es necesario implementar procedimientos documentados para optimizar los procesos productivos en la fabricación de cuero.

3.3.2 Descripción de la materia prima y proveedores.

La materia prima utilizada para la fabricación de cuero es la piel de ganado bovino. Dado el volumen de sacrificio asociado a la demanda de carne, esta materia prima se

adquiere principalmente a través de la compra directa en los mataderos de Mocha y Riobamba. El transporte de las pieles se realiza en camiones, y su recepción se lleva a cabo los fines de semana. Posteriormente, las pieles crudas se almacenan en la bodega correspondiente dentro de la empresa.

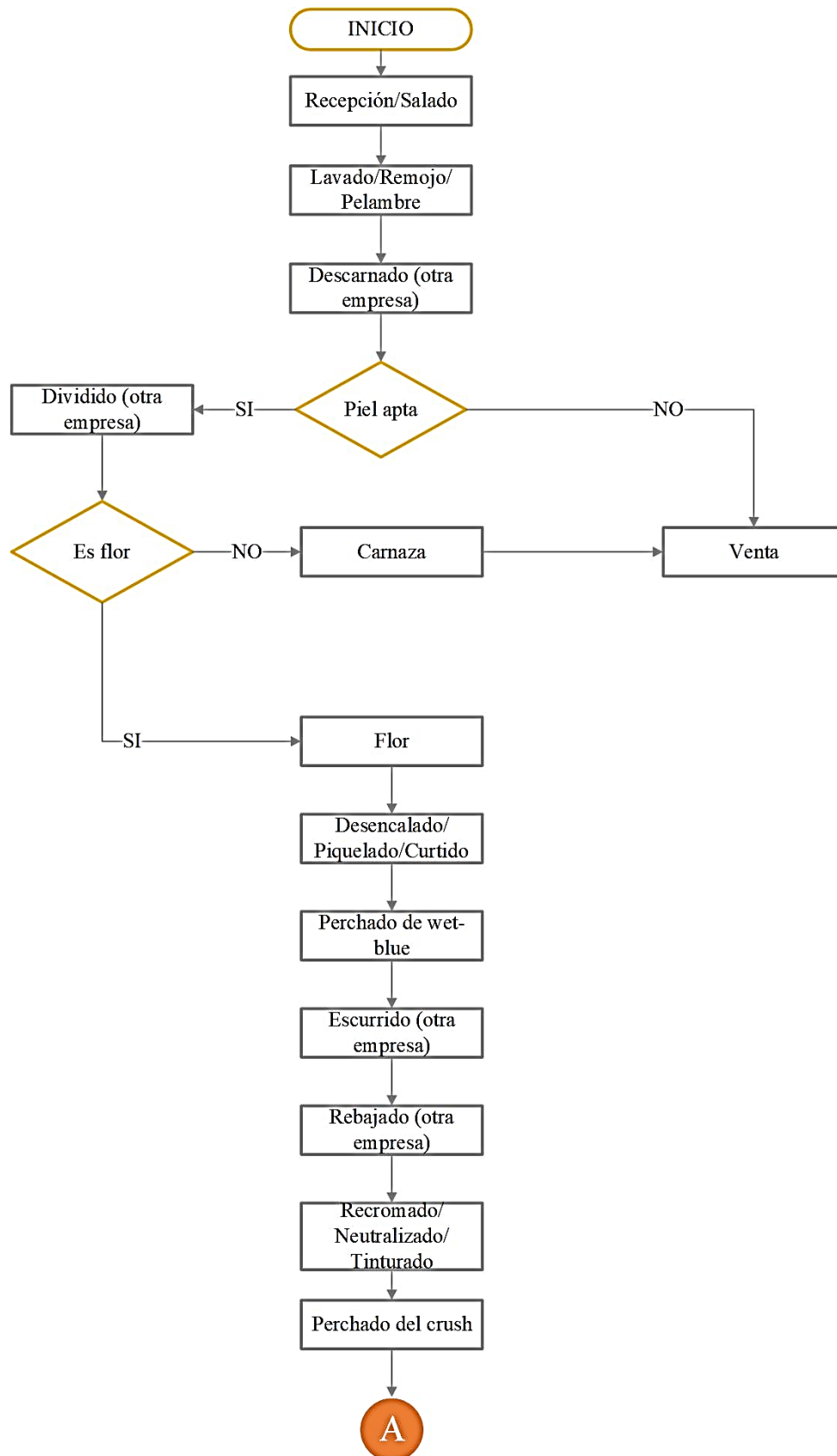
3.3.3 Descripción del personal.

La rotación de personal en la empresa es baja, y los únicos puestos fijos son ocupados por el personal administrativo. Sin embargo, debido a la baja demanda de cuero en la actualidad, la empresa se vio obligada a prescindir de algunos empleados y tercerizó algunos de sus procesos en empresas del sector. Durante las temporadas de alta demanda, el personal administrativo apoya de manera directa en ciertos procesos, al ser una empresa familiar la mayoría de su personal son conocedores del proceso productivo; actualmente no se tiene los recursos económicos para contratar nuevo personal por ello se establece una demanda máxima de producción la cuál permita satisfacer los requerimientos del cliente y ofrecer un producto de calidad. El personal es seleccionado en función de su capacidad para realizar la operación asignada, su experiencia, responsabilidad y aptitud para aprender. En cuanto al nivel de preparación, los trabajadores del área de producción tienen, como mínimo, educación primaria, ya que solo se requiere que sepan leer y escribir.

3.3.4 Descripción de los procesos de producción de cuero.

Las operaciones para la fabricación de cuero combinan tanto trabajo manual como el uso de maquinaria industrial. Estos procedimientos requieren habilidad para manejar las máquinas y precisión en las tareas, ya que es esencial mantener una velocidad constante en todas las etapas para evitar retrasos y mantener el ritmo de producción.

a. Diagrama de proceso



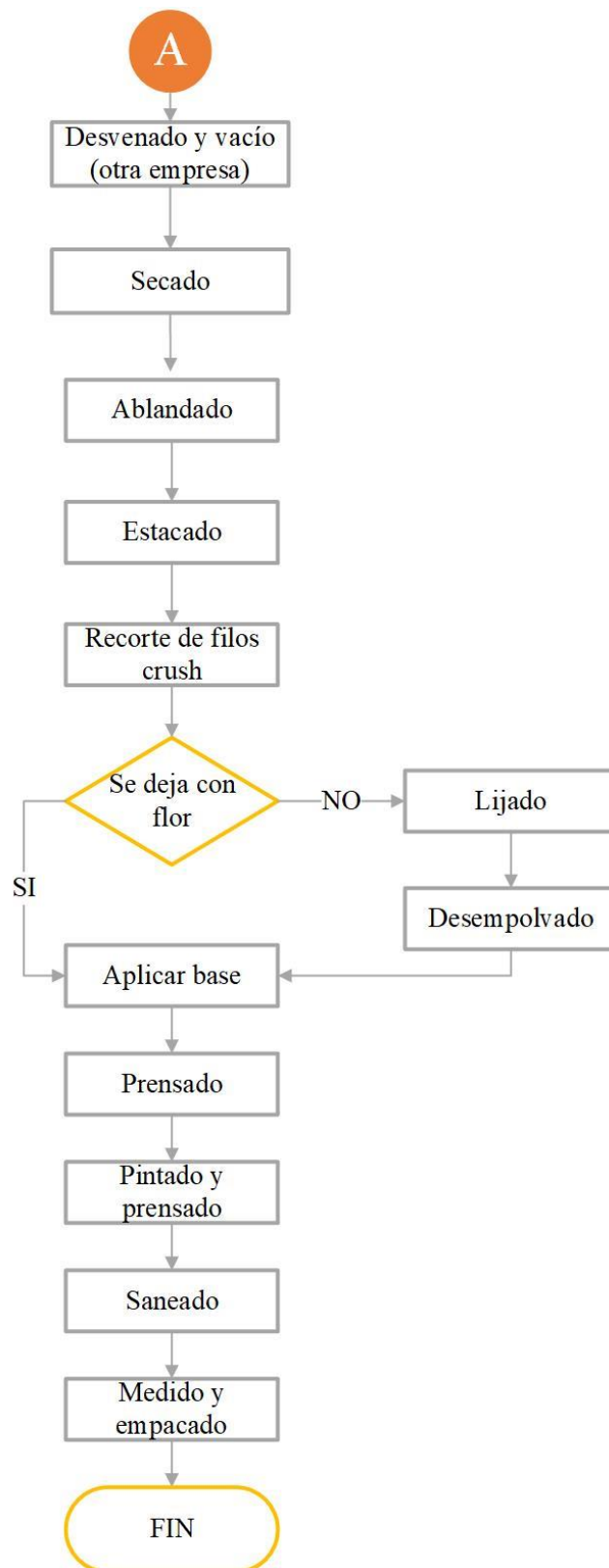


Figura 14. Diagrama de flujo del proceso de producción de cuero en la empresa Curtiduría Hidalgo.

b. Zona húmeda

En esta área se utiliza una gran cantidad de agua y productos químicos que se mezclan y disuelven en una solución, la cual luego se introduce en bombos que contienen las pieles. Sin embargo, no existen instructivos de trabajo que optimicen estos procesos, y aunque la empresa ha proporcionado equipos de protección individual (EPI'S) a sus empleados, no se usan de manera continua, a pesar de que están en buen estado.

- ***Remojo/Pelambre***

Las pieles se colocan en un bombo pelambreiro, donde se limpian con agua y detergentes para eliminar cualquier material extraño, como tierra, sangre o estiércol. En el caso de las pieles saladas, es necesario eliminar la mayor cantidad posible de sal utilizada en su conservación. Esta etapa también ayuda a restaurar la humedad que la piel ha perdido, como se muestra en la figura 15.



Figura 15. Proceso de remojo y pelambre

- ***Descarnado***

Con la ayuda de los operarios, las pieles se cortan en tiras llamadas bandas para luego pasar al proceso de descarnado. Esta operación mecánica elimina los excesos de grasa, tejido y restos adheridos al lado de la carne. El proceso de descarnado consiste en hacer pasar cada banda por un cilindro neumático con garras y otro con cuchillas helicoidales muy afiladas. La piel circula en dirección opuesta a este último cilindro, el cual está

ajustado para presionar la piel con la fuerza necesaria para remover de manera definitiva la grasa o carne aún adherida. Posteriormente, las bandas se apilan y se deshilachan utilizando cuchillos afilados, como se muestra en la figura 16.



Figura 16. Proceso de desencarnado

- ***Dividido***

Esta operación es completamente mecánica y se realiza sobre la piel en tripa, obteniendo dos capas: la primera, conocida como flor, y la segunda, llamada carnaza. Los recortes del proceso de descarnado pueden aprovecharse para la producción de gelatina o alimento para perros. El grosor de la piel resultante es de entre 1,8 y 3,5 mm, ideal para la fabricación de cuero destinado a calzado y vestimenta, como se muestra en la figura 17.



Figura 17. Proceso de dividido de pieles

- ***Desencalado/Piquelado/Curtido***

Se realiza mediante el uso de los dos bombos o fulones curtidores que tiene la fábrica, donde se llevan a cabo los procesos de desencalado, piquelado y curtido. Estos procedimientos son fundamentales para evitar que el cuero se descomponga y para mantener su flexibilidad. En esta etapa se produce la transformación de la piel en cuero, lo que se logra mediante la estabilización de las proteínas presentes en la piel.



Figura 18. Proceso de curtido

- ***Perchado***

El wet-blue se retira del fulón de curtido y se coloca cada banda en los caballetes, donde permanecen durante 24 horas. Este tiempo es necesario para estabilizar las reacciones físicas y químicas del cuero.



Figura 19. Proceso de perchado

- ***Escurrido***

Las bandas de cuero se escurren en una máquina de otra empresa, un proceso que tiene como objetivo reducir el contenido de humedad de la piel, como se muestra en la figura 20.



Figura 20. Escurrido de pieles

- ***Rebajado***

Utilizando la orden de producción, el operario responsable de la máquina rebajadora ajusta el espesor de las bandas hasta alcanzar las medidas deseadas. Una vez realizado el rebajado, no se efectúan más ajustes respecto al grosor.

- ***Recromado/Neutralizado/Recurtido***

Este proceso se realiza en el bombo recurtidor, donde se trata el cuero ya curtido con uno o más productos químicos. El objetivo es obtener un cuero más denso, con mejor resistencia al agua, mayor suavidad y para facilitar la uniformidad en la tintura que no se ha logrado con la curtición convencional. Los agentes recurtientes utilizados incluyen sales de cromo y recurtientes naturales y/o artificiales, los cuales se mezclan en una solución. Este proceso genera efluentes ácidos, materia orgánica, tintes y cromo.



Figura 21. Inspección para recurtido y recromado.

- ***Teñido***

El acondicionamiento del cuero se realiza según el tipo de material requerido mediante la adición de colorantes, grasas y aceites de diversas clases. El objetivo de este proceso es obtener un cuero más suave y flexible. Se añaden aceites vegetales y animales, ya sean modificados o no, así como aceites minerales, todos los cuales se aplican por impregnación. Estos procedimientos se llevan a cabo en el mismo bombo recurtidor que utiliza la empresa.



Figura 22. Proceso de teñido de pieles

- ***Perchado***

Las bandas se retiran del fulón recurtidor y se apilan estiradas para reposar durante 24 horas sobre los caballetes. Este tiempo de reposo se mantiene hasta que las bandas sean utilizadas en la fabricación para su terminación. El objetivo de esta operación es estabilizar las reacciones físicas y químicas que ocurren en el wet-blue teñido.



Figura 23. Perchado de pieles

- ***Desvenado y vacío***

Dado que la empresa no cuenta con una máquina desvenadora en óptimas condiciones, el proceso de desvenado se realiza fuera de la empresa. Este procedimiento tiene como objetivo estirar las fibras del cuero, lo que mejora la adhesión y elasticidad en las etapas posteriores. A través de placas y planchas, se evapora una buena parte del agua que aún permanece en el cuero. Este método de secado al vacío evita que las fibras del cuero se adhieran en exceso entre sí, lo que podría endurecer el material. Posteriormente, el cuero se cuelga en una cámara o túnel de secado, donde se regula la calefacción de manera técnica.

- ***Secado al sol o sombra***

Después, el cuero en crust se cuelga en un secadero aéreo, ya sea en sombra o al sol sobre el pasto, para finalizar el proceso de secado. Se busca alcanzar un nivel de humedad relativa del 16-17% en el cuero en crust.

c. Zona seca.

En esta área se prepara el cuero en crust para el acabado final, lo que le permite adquirir propiedades como flexibilidad, una superficie lisa y un buen tacto, entre otras. Sin embargo, en ninguno de estos procesos se cuenta con documentación sobre los parámetros e indicadores de calidad, lo que dificulta la toma de decisiones para implementar mejoras. Además, no se verifica adecuadamente el uso de los equipos de protección personal (EPI'S) durante estas etapas.

- ***Ablandado***

El cuero en crust se ablanda en la molliza o en el bombo de zaranda, según el tipo de cuero que se esté procesando y el artículo final que se desee obtener. Este ablandamiento es necesario para restaurar el aspecto natural del cuero. Para lograrlo, se utilizan máquinas ablandadoras (mollizas) que golpean el cuero con sus placas dentadas, actuando simultáneamente sobre el lado de la carne y la flor. Este proceso produce tanto el ablandado del material como su estiramiento, como se muestra en la figura 24.



Figura 24. Procedo de ablandado en molliza

- ***Estacado***

Este proceso consiste en estirar las pieles para aumentar su tamaño y eliminar las arrugas generadas durante los procesos anteriores. Se colocan dos bandas en cada celda, las cuales son sostenidas mediante toggles, como se muestra en la figura 25.



Figura 25. Estacado de pieles

- ***Lijado/Raspado***

El proceso de lijado utiliza una máquina pulidora que aplica papel de lija sobre la flor del cuero para lograr un acabado especial, según la terminación que se desee.



Figura 26. Proceso de lijado de pieles

- ***Desempolvado***

El proceso de desempolvado consiste en eliminar el polvo de la lija de la superficie del cuero mediante un sistema de cepillos. En el cuero que no ha sido desempolvado, el polvo queda adherido por una carga estática, lo que provoca que se acumule y empaste en la superficie. Esta acumulación dificulta las operaciones de acabado y puede impedir que la tintura se adhiera adecuadamente al sustrato.

d. Zona de acabado

En esta área, se mejoran las propiedades físicas y estéticas del cuero curtido según las especificaciones del cliente. Esto incluye, por ejemplo, aumentar la protección contra la humedad y la suciedad, así como mejorar la apariencia del cuero para cubrir defectos naturales o provocados durante las etapas anteriores del proceso de fabricación. También se busca mejorar características como la resistencia a la luz solar, la capacidad de resistir la humedad, la resistencia al rasgado, la adherencia y la flexibilidad, entre otras propiedades que se requieren para cada tipo de artículo que se fabrique con el cuero.

- ***Aplicar base***

En este proceso la fórmula se extrae mediante la bomba de alimentación neumática de la máquina pigmentadora roller. Posteriormente, se colocan las bandas una a una en la máquina, asegurándose de que el lado de la flor quede hacia arriba. El producto se aplica a través de las pistolas ubicadas en la cabina de pulverización. Luego, las bandas atraviesan el túnel de la máquina a través de una banda transportadora de hilos, siendo recogidas en el extremo final del proceso, como se muestra en la figura 27.



Figura 27. Aplicación de base

- ***Prensado***

En la mayoría de las aplicaciones de acabado del cuero, el proceso de planchado se realiza varias veces. El objetivo principal de esta operación es lograr una superficie lisa y compacta en el lado de la flor del cuero, lo que reduce su capacidad de absorción. Al compactarse, el cuero también disminuye su grosor. El planchado se lleva a cabo aplicando presión, calor y tiempo de exposición sobre el lado de la flor del cuero. Los diferentes niveles de calor y presión generan el efecto deseado mientras el cuero pasa bajo láminas de acero inoxidable, y la prensa se cierra con una presión de 100 psi durante 2 segundos. Después, la prensa se abre y el proceso se repite hasta que toda la superficie del cuero ha sido tratada. Además, se utiliza una lámina especialmente grabada para estampar relieves de moda sobre el cuero, como se muestra en la figura 28.



Figura 28. Prensado de pieles

- ***Pintado/pigmentado***

Este proceso se lleva a cabo en la máquina pigmentadora, que tiene una capacidad para 20 bandas, donde se realiza la aplicación de anilinas mediante pistoleado para el teñido superficial del cuero, como se muestra en la figura 29.



Figura 29. Proceso de pintado o pigmentado

- ***Medido***

En esta etapa, se recortan los cueros para eliminar las partes inutilizables, como marcas dejadas por los secaderos de pinzas, bordes endurecidos, puntas o flecos sobresalientes, y para corregir áreas desgarradas. En la máquina medidora, se calcula la superficie total de cada pieza de cuero, utilizando unidades de medida como decímetros cuadrados, pies o metros cuadrados, según la calibración de la máquina, como se muestra en la figura 30.



Figura 30. Medición de pieles procesadas

- ***Empacado y almacenamiento***

Una vez realizada la medición, se procede a embalar las bandas de cuero en paquetes de 8 bandas cada uno. Luego, se coloca la etiqueta correspondiente y se despacha a las fábricas o se almacena en la bodega de producto terminado, como se muestra en la figura 31.



Figura 31. Almacenamiento de pieles terminadas

3.4 Análisis e interpretación de datos.

3.4.1 Encuesta realizada a los trabajadores.

Se aplicó una encuesta basada en la validación de expertos en el área de estudio, considerando de manera efectiva preguntas puntuales que permitieron obtener información precisa y sistemática respecto al tema de estudio, los trabajadores tuvieron excelente apertura y colaboración para responder el cuestionario correctamente.

Encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa “Curtiduría Hidalgo”.

Pregunta 1: ¿Cuál es su género?

Tabla 6. Género del personal de la empresa

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Masculino	6	100
Femenino	0	0
TOTAL	6	100

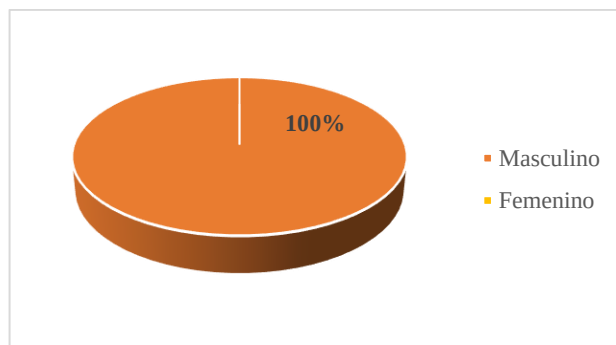


Figura 32. Género del personal de la empresa

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas en la Curtiduría Hidalgo, obtenemos que 6 corresponden al género masculino representando un 100%.

Interpretación:

La totalidad de los datos corresponden al 100% de población de género masculino existente dentro del área de producción de la empresa, sin embargo, en el área de administración sí existe presencia de mujeres realizando actividades propias de la empresa en este ámbito.

Pregunta 2: ¿Cuál es su edad?

Tabla 7. Edad del personal de la empresa

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Menor a 18 años	0	0
Entre 18 y 25 años	1	17
Entre 25 y 35 años	2	33
Entre 35 y 50 años	2	33
Mayor de 50 años	1	17
TOTAL	6	100

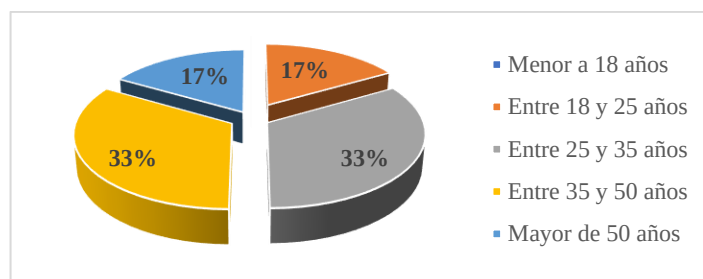


Figura 33. Edad del personal de la empresa

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 1 persona está en la edad entre 18 y 25 años que corresponde al 17%, 2 personas están dentro del rango de 25 y 35 años que corresponde al 33%, 2 personas están entre 35 y 50 años que corresponde al 33% y finalmente y persona es mayor a 50 años correspondiendo el 17% restante.

Interpretación:

Dentro de la empresa existen trabajadores que tienen una edad avanzada en consideración a nuevos empleados que han ingresado en el área de producción, la empresa contrata trabajadores basándose en la experiencia y en las capacidades que cada uno tiene para su actividad laboral, es importante mencionar que existen trabajadores que llevan años prestando sus servicios a la empresa, además de solamente contratar a personal que haya alcanzado su mayoría de edad.

Pregunta 3: ¿Cuál es su nivel de estudios más alto conseguido?

Tabla 8. Nivel de estudios

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Analfabeto	0	0
Sabe leer y escribir	0	0
Educación inicial	0	0
Educación general básica	3	50
Educación bachillerato	2	33
Tecnológico superior	0	0
Tercer nivel de grado	1	17
Cuarto nivel de postgrado	0	0
Otros estudios	0	0
TOTAL	6	100

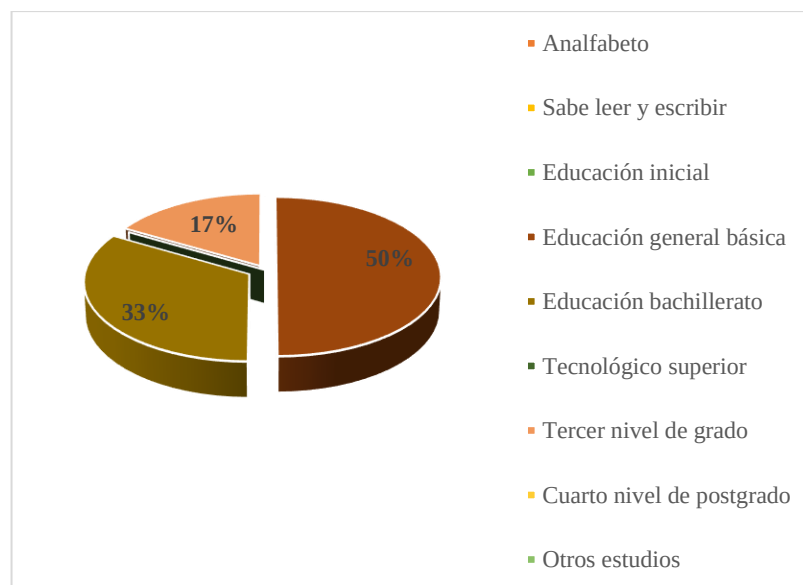


Figura 34. Nivel de estudios

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 3 tienen educación general básica que corresponde al 50%, 2 tienen educación de bachillerato que corresponde al 33% y 1 tiene título de tercer nivel que corresponde el 13% en el aspecto de nivel de estudio académico.

Interpretación:

La empresa ha contratado en los últimos 4 años nuevo personal el mismo que debido a problemas familiares y económicos no pudieron continuar con estudios superiores, a todo esto se suma el problema suscitado en el año 2019 de la pandemia que también fue un factor importante para la contratación de personal disponible en ciertas adversidades; la empresa tiene la obligación de realizar capacitaciones, evaluación de competencias y apoyar al desarrollo profesional de sus trabajadores lo cual permitirá suplir la brecha de conocimiento entre trabajadores experimentados e inexpertos.

Pregunta 4: ¿Cuántos años lleva usted trabajando en su lugar de trabajo actual?

Tabla 9. Tiempo de trabajo

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Menor a 1 año	0	0
Entre 1 y 3 años	2	33
Entre 4 y 6 años	0	0
Entre 7 y 10 años	1	17
Mayor a 10 años	3	50
TOTAL	6	100

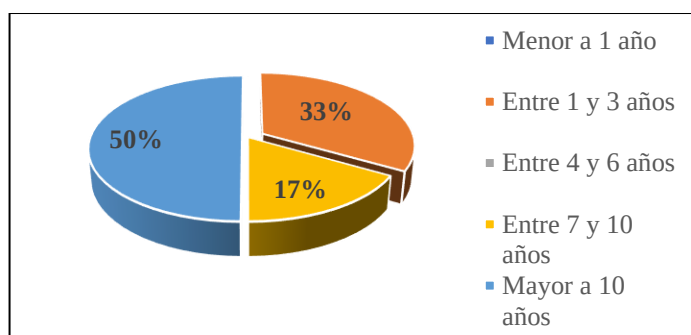


Figura 35. Tiempo de trabajo

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que llevan trabajando de 1 a 3 años, 1 respondió que se encuentra trabajando entre 7 y 10 años y finalmente 3 se encuentran trabajando más de 10 años dentro de la organización.

Interpretación:

La industria de la curtiembre cuenta con procesos que requieren de personal apto para realizarlos, tomando en consideración el área de formulación y pigmentación requiere de personas expertas en el área; la empresa capacita a sus trabajadores continuamente respecto al desarrollo de nuevos productos y en su mayoría los encargados de estas áreas son los que más tiempo han estado dentro de la empresa.

Pregunta 5: ¿Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de la empresa sobre seguridad y riesgos laborales en el trabajo?

Tabla 10. Capacitaciones realizadas por la empresa

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Si	6	100
No	0	0
TOTAL	6	100%

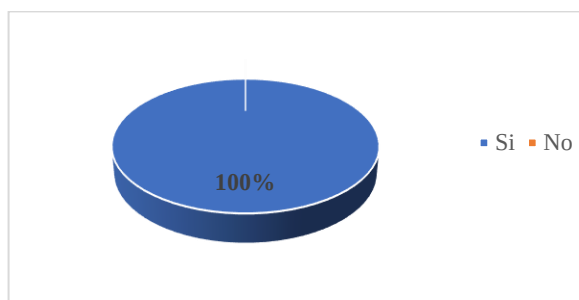


Figura 36. Capacitaciones realizadas por la empresa

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: todas las personas han respondido que si han recibido capacitaciones por parte de la empresa sobre la seguridad y riesgos laborales por parte de la gerencia de la empresa.

Interpretación:

La empresa curtiduría se encarga de abastecer con toda la información necesaria respecto a seguridad y riesgos laborales dentro de la empresa a todos los miembros de esta, lo cual permite que los trabajadores no estén propensos a cometer actos inseguros o a sufrir algún tipo de accidente dentro de sus actividades laborales.

Pregunta 6: Durante su jornada laboral ¿con qué frecuencia está expuesto a las siguientes situaciones?

Tabla 11. Tiempo de exposición a riesgos

CATEGORÍAS	FRECUENCIA					TOTAL
	NUNCA	CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE	
Riesgo de caída al mismo nivel	1	2	2	0	1	6
Riesgo de caída a distinto nivel	5	1	0	0	0	6
Riesgo de caída de objetos, materiales o herramientas	1	2	3	0	0	6
Riesgo de desplomes o derrumbamientos	6	0	0	0	0	6
Riesgo de cortes, pinchazos, rozaduras, etc.	0	1	1	1	3	6
Riesgo de golpes	0	4	2	0	0	6
Riesgo de atropellos, atrapamiento o aplastamiento por vehículos	5	1	0	0	0	6
Riesgo de atrapamiento o aplastamiento con equipos o maquinarias	3	2	1	0	0	6
Riesgo de partículas o trozos de material	2	2	1	1	0	6
Riesgo a quemaduras	3	1	2	0	0	6
Daños producidos por exceso de exposición al sol	5	1	0	0	0	6
Riesgo de incendios o explosiones	4	2	0	0	0	6
Daños producidos por animales	6	0	0	0	0	6
Riesgo a contactos eléctricos	6	0	0	0	0	6
Riesgo de accidente de tránsito en la jornada laboral	2	3	1	0	0	6

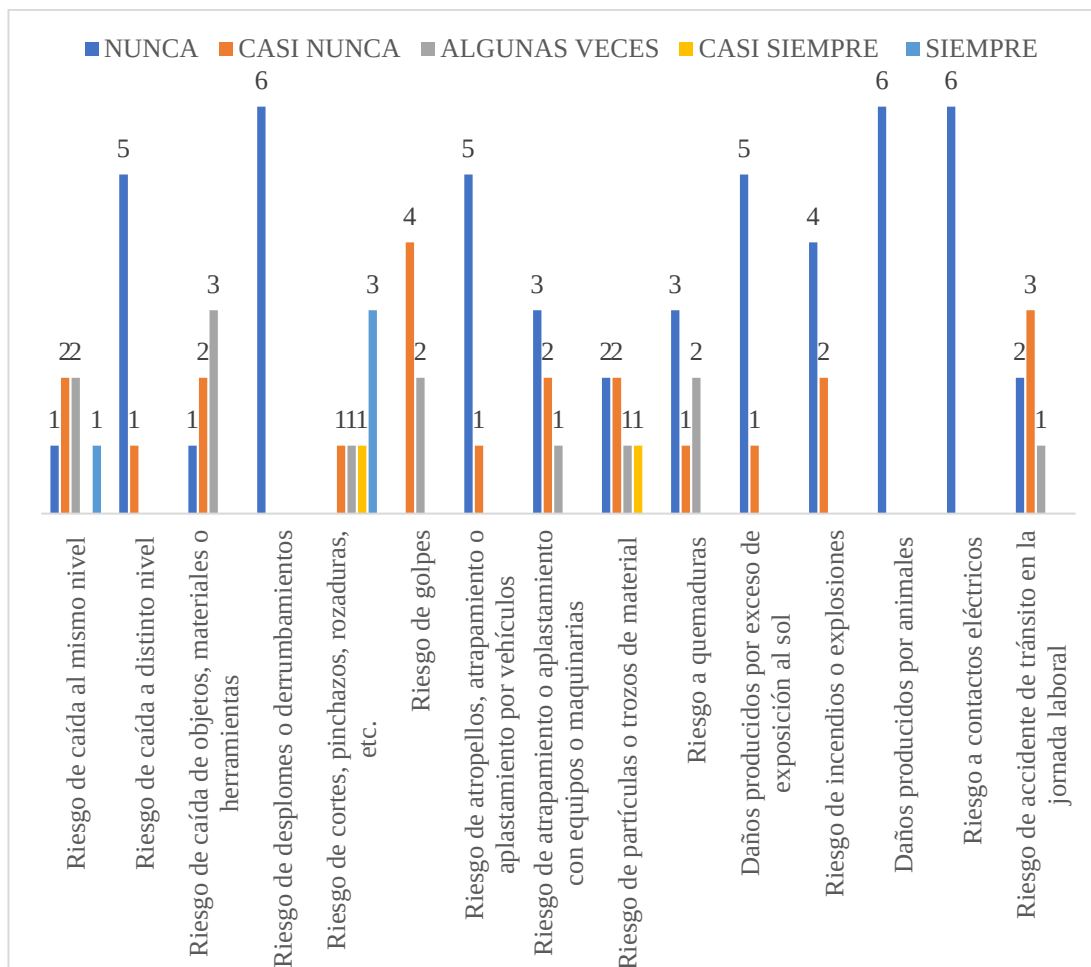


Figura 37. Tiempo de exposición a riesgos

Riesgo de caída al mismo nivel

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 1 respondió que nunca ha estado expuesto a caídas inferiores a 1.80 m, 2 respondieron que casi nunca han estado expuesto a caídas inferiores a 1.80, 2 respondieron que algunas veces se encontraban expuestos a caídas inferiores a 1.80 y 1 respondió que siempre está expuesto a caídas al mismo nivel.

Interpretación:

El área de producción de la empresa es totalmente plana, teniendo solamente zonas altas en la zona de pelambre, curtido y teñido; dentro de esta área el trabajador que realiza las actividades está expuesto siempre a caídas al mismo nivel debido a la altura

de los fulones o bombos de curtición, los mismos que tienen un sistema de abastecimiento de químicos y materia prima (piel) a una cierta altura del suelo, la misma que no excede los 1.80 m.

Riesgo de caída a distinto nivel

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 5 respondieron que nunca ha estado expuesto a caídas a distinto nivel, 1 respondió que casi nunca han estado expuesto a caídas superiores o iguales a 1.80 m.

Interpretación:

El área de producción de la empresa es totalmente plana, teniendo solamente zonas altas en la zona de pelambre, curtido y teñido; dentro de esta área el trabajador que carga los fulones o bombos de curtición con pieles se encuentra expuesto solamente cuando es necesario realizar la producción a gran escala del cuero.

Riesgo de caída de objetos, materiales, herramientas, etc.

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 1 respondieron que nunca ha estado expuesto a caídas de objetos, materiales o herramientas; 2 respondió que casi nunca han estado expuesto a caídas de objetos, materiales o herramientas y 3 mencionaron que algunas veces están expuesto de caídas de objetos, materiales o herramientas.

Interpretación:

Los materiales, herramientas y objetos dentro de la empresa tienen un área establecida para su almacenamiento y existen políticas dentro de la empresa que obligan a los trabajadores a cumplir con el ordenamiento de estos posterior a su utilización.

Riesgo de desplomes o derrumbamientos

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 6 respondieron que nunca ha estado expuesto a desplomes o derrumbamientos, lo cual corresponde al 100% de personas no expuestas.

Interpretación:

La parte estructural de la empresa se encuentra en buenas condiciones sin representar ningún tipo de riesgo a los trabajadores.

Riesgo de cortes, pinchazos o rozaduras.

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 1 respondió que casi nunca esta expuesto a cortes, pinchazos o rozaduras, 1 respondió que se encuentra expuesto algunas veces, 1 respondió que casi siempre se encuentra expuesto a corte, pinchazos o rozaduras y 3 siempre se encuentran expuestos a este riesgo.

Interpretación:

La empresa se encuentra en la obligación de proveer a los trabajadores de equipos de protección para realizar actividades que impliquen el uso de herramientas cortopunzantes; es importante considerar que al existir rotación de puestos de trabajo en ciertas ocasiones todos los trabajadores pueden estar expuestos a este tipo de riesgo.

Riesgo de golpes

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 4 respondieron que casi nunca está expuesto a golpes, 2 respondieron que algunas veces se encuentran expuestos a golpes.

Interpretación:

Dentro de la curtiembre los espacios dentro del área de producción son adecuados y bien establecidos debido que la circulación entre áreas de trabajo requiere de un espacio considerable para transportar las cargas de cuero entre procesos; dentro del área de producción existen objetos que son movibles los cuales en ciertas ocasiones pueden interrumpir el libre movimiento o golpear a los trabajadores.

Riesgo de atropello, atrapamiento o aplastamiento por vehículos**Análisis:**

De una población de 6 personas encuestadas: 5 respondieron que nunca está expuesto a atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos, 1 respondió que casi nunca se encontraba expuesto a este riesgo.

Interpretación:

El área de producción de la empresa tiene una distribución tanto de puestos de trabajo como de maquinaria adecuado; dentro de la planta existe el espacio necesario para el libre transporte de pieles en vehículos de carga (montacargas).

Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por maquinarias**Análisis:**

De una población de 6 personas encuestadas: 3 respondieron que nunca está expuesto a atropellos, atrapamientos o aplastamientos por vehículos, 2 respondieron que casi nunca se encontraba expuesto a este riesgo y 1 respondió que algunas veces se encuentra expuesto a atrapamientos o aplastamientos por maquinaria.

Interpretación:

El principio de producción de cuero permite que no exista mucha exposición a atrapamientos, en la curtiembre existen procesos que están siendo tercerizados, los mismos que representaban un riesgo potencial de atrapamiento o aplastamiento para

los trabajadores; el área de prensado es la única que dispone de maquinaria que representa un riesgo en este ámbito.

Riesgo de partículas o trozo de material que se esparcen en el aire

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que nunca están expuestos a partículas o trozos de material esparcidos en el aire, 2 respondieron que casi nunca se encontraba expuesto a este riesgo, 1 respondió que algunas veces estaba expuesto a partículas y trozos de materiales esparcidos en el aire y finalmente 1 respondió que casi siempre se encontraba expuesto a este riesgo.

Interpretación:

La curtiembre dispone de ventilación natural y artificial adecuada en su zona de producción, además de disponer un espacio en específico para realizar el manejo de químicos y establecer las formulaciones requeridas para la producción, tomando en consideración los requerimientos del cliente; la empresa está en la obligación de brindar equipos de protección individual a los trabajadores que se encuentran realizando actividades en exposición a estos factores de riesgo.

Riesgo a quemaduras

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 3 respondieron que nunca están expuestos a quemaduras, 1 respondió que casi nunca se encontraba expuesto a quemaduras y 2 respondieron que casi nunca estaban expuesto a quemaduras en su zona de trabajo.

Interpretación:

Existe dentro del área de producción la señalética adecuada para el manejo de químicos, además de tener señalización en las zonas donde la temperatura puede resultar perjudicial para los trabajadores, además que provee de los equipos de protección individual adecuados.

Daños producidos por exceso de exposición al sol

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 5 respondieron que nunca está expuesto directamente al sol, 1 respondió que casi nunca se encontraba expuesto a la luz solar.

Interpretación:

La mayoría de los procesos de producción de cuero se encuentran dentro de un área cubierta, por esta razón los trabajadores no se encuentran expuestos a la luz solar teniendo en cuenta que existe el área de ablandado en la zona externa pero también tiene una cubierta adecuada; la mayoría del tiempo los trabajadores se encuentran bajo cubierta.

Riesgo de incendios o explosiones

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 4 respondieron que nunca se encuentran expuestos a incendios o explosiones y 2 respondieron que casi nunca se encuentran expuestos a este riesgo.

Interpretación:

La empresa cumple con las pautas y normativas requeridas por el municipio y los bomberos, lo cual permite que se establezca una correcta distribución de extintores en caso de incendio; los trabajadores han sido capacitados en prevención de incendios además que el caldero y la maquinaria tiene constante mantenimiento para evitar algún tipo de fallo que pueda desencadenar en incendios o explosiones.

Daños producidos por animales

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 6 respondieron que nunca se encuentran expuestos a daños producidos por animales.

Interpretación:

Dentro de las instalaciones existen animales (perros) que sirven de guardianía, los mismos se encuentran en la parte externa del área de producción y en el momento que la empresa se encuentra en producción están encerrados dentro de un área específicamente establecida para ellos.

Riesgo a contactos eléctricos**Análisis:**

De una población de 6 personas encuestadas: 6 respondieron que nunca se encuentran expuestos a contactos eléctricos.

Interpretación:

La empresa cuenta con instalaciones adecuadas en el tema de conexiones eléctricas, teniendo una distribución por canaletas y a una altura prudencial de los trabajadores para evitar totalmente el contacto con los trabajadores; todas las máquinas se accionan primeramente desde una fuente de energía ubicada externamente al área de producción.

Riesgo de accidente de tránsito en la jornada laboral.**Análisis:**

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que nunca se encuentran expuestos a accidentes de tránsito, 3 respondieron que casi nunca se encuentran expuestos a accidentes de tránsito, finalmente 1 respondió que algunas veces ha sufrido este tipo de accidentes.

Interpretación:

El único transporte o vehículo de carga que dispone la empresa es un montacargas que ingresa únicamente al área de abastecimiento; el área de pelambre, curtido y teñido tiene el espacio suficiente para el libre movimiento de los vehículos de carga y del personal de la empresa.

Pregunta 7: ¿Utiliza equipos de protección personal en su jornada laboral de trabajo?

Tabla 12. Utilización de equipos de protección individual

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Si	6	100
No	0	0
TOTAL	6	100

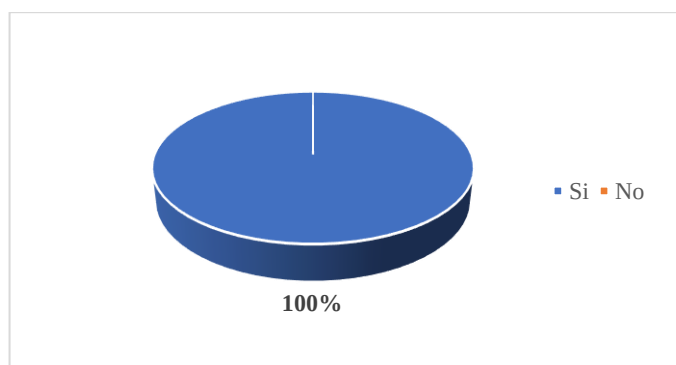


Figura 38. Utilización de equipos de protección individual

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 6 respondieron que si utilizan equipos de protección personal durante su jornada de trabajo.

Interpretación:

La empresa provee de equipos de protección individual, además de controlar el uso de los mismo durante los períodos de actividad laboral.

Pregunta 8: ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de ruido en su puesto de trabajo?

Tabla 13. Ambiente laboral en puesto de trabajo

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Excelente: casi no hay ruido.	0	0
Bueno: No es muy elevado, pero es algo molesto.	5	83

Moderado: Existe ruido de nivel elevado, que dificulta seguir una conversación con alguien a 3 metros.	1	17
Deficiente: Existe ruido muy elevado, que no me permite escuchar a otra persona a 3 metros, incluso si levanta la voz.	0	0
Muy deficiente: El ruido es tan intenso que resulta casi imposible mantener una conversación a cualquier distancia, incluso si levanto la voz.	0	0
TOTAL	6	100

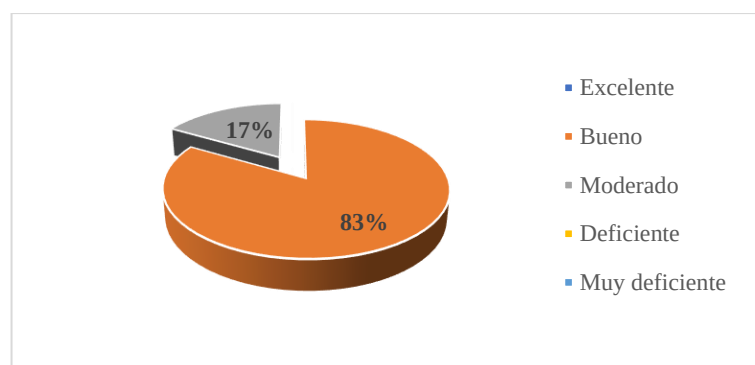


Figura 39. Ambiente laboral en puesto de trabajo

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 5 respondieron que el ambiente laboral con exposición al ruido es bueno, 1 respondió que en su área de trabajo el ambiente laboral respecto al ruido es moderado.

Interpretación:

El ruido generado por las máquinas provoca alteraciones en la salud funcional de los trabajadores y representa uno de los principales riesgos físicos en las empresas de producción. En el caso de las curtiembres, este factor afecta negativamente la salud de los empleados, quienes reportan malestar e incomodidad al desempeñar sus labores.

Pregunta 9: Durante su jornada laboral ¿siente vibraciones (temblores) en su cuerpo debido al uso de herramientas o máquinas?

Tabla 14. Vibraciones en puesto de trabajo

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Nunca: No siente vibraciones en ninguna parte de su cuerpo mientras trabaja.	2	33
Casi nunca: Solo siente vibraciones de vez en cuando, principalmente en las manos o brazos.	2	33
Algunas veces: Siente vibraciones en las manos, los brazos o en otras partes del cuerpo de vez en cuando.	1	17
Casi siempre: Siente vibraciones en las manos, los brazos y en otras partes del cuerpo con bastante frecuencia mientras trabaja.	1	17
Siempre: Siente vibraciones en las manos, los brazos y en otras partes del cuerpo casi todo el tiempo durante su jornada laboral.	0	0
TOTAL	6	100

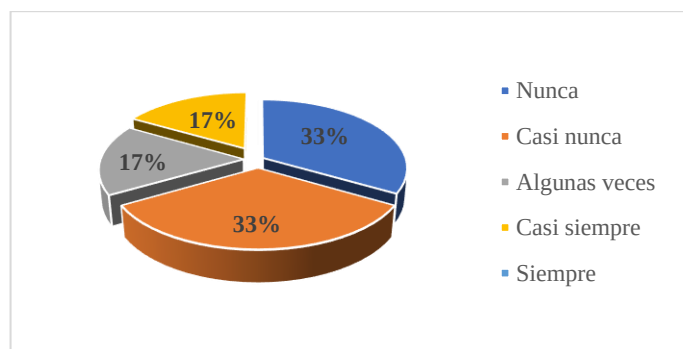


Figura 40. Vibraciones en puesto de trabajo

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que nunca sienten vibraciones en ninguna parte del cuerpo, 2 respondieron que solo sienten vibraciones de vez en cuando en manos o brazos, 1 respondió que algunas veces siente vibraciones en parte de los brazos y piernas y finalmente 1 respondió que siente vibraciones en las manos, brazos y en otras partes del cuerpo con bastante frecuencia.

Interpretación:

Las vibraciones en el área de producción se encuentran únicamente en el área de ablandado por el principio de funcionamiento de la maquinaria (molliza), además puede mencionar que el manejo de vehículos también transfiere un cierto nivel de vibraciones al cuerpo completo para lo cual la empresa realiza este tipo de actividades solamente cuando es requerido y se lo hace en una jornada por semana.

Pregunta 10: ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de calor en su puesto de trabajo?

Tabla 15. Calor en el ambiente laboral

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Excelente: La temperatura es agradable y cómoda. No siento calor.	1	17
Bueno: Generalmente la temperatura es adecuada, pero a veces noto un poco de calor.	4	67
Moderado: Con frecuencia la temperatura es cálida, causando algo de incomodidad.	0	0
Deficiente: La temperatura suele ser bastante calurosa, provocando incomodidad significativa.	1	17
Muy deficiente: La temperatura es extremadamente calurosa, resultando en incomodidad y dificultando el trabajo.	0	0
TOTAL	6	100

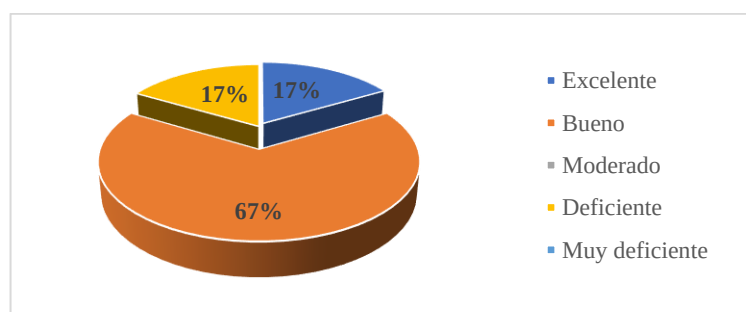


Figura 41. Calor en el ambiente laboral

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 4 respondieron que el ambiente laboral con exposición a temperaturas es bueno, 1 respondió que en su área de trabajo el ambiente laboral respecto a temperatura es excelente, 1 respondió que la exposición a temperaturas en su área de trabajo es deficiente.

Interpretación:

La curtiembre cuenta en toda su planta de producción ventilación natural adecuada, la misma que evita que el calor se concentre de manera que represente un riesgo para los trabajadores; además en las áreas que se trabajan con químicos y donde pueden aparecer particular volátiles de materiales existe ventilación artificial (extractores).

Pregunta 11: ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de iluminación en su puesto de trabajo?

Tabla 16. Iluminación en el ambiente laboral

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Excelente: La iluminación es adecuada y permite trabajar sin esfuerzo visual.	1	17
Bueno: La iluminación es suficiente para realizar las tareas sin molestias.	5	83
Moderado: La iluminación es aceptable, pero puede causar algo de cansancio en los ojos si se trabaja durante mucho tiempo.	0	0
Deficiente: La iluminación es insuficiente, lo que dificulta realizar tareas y puede causar molestias.	0	0
Muy deficiente: La iluminación es extremadamente inadecuada, causando gran dificultad para trabajar y esfuerzo adicional para ver bien.	0	0
TOTAL	6	100%

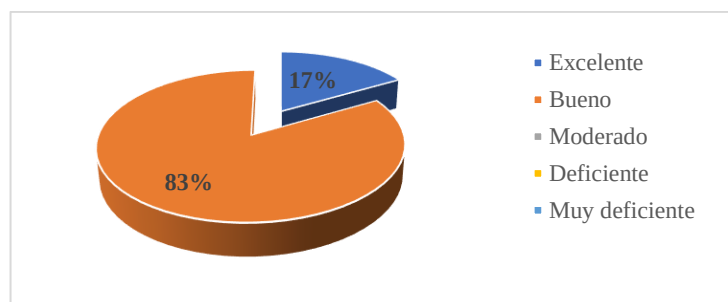


Figura 42. Iluminación en el ambiente laboral

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 5 respondieron que el ambiente laboral tiene una iluminación buena, 1 respondió que en su área de trabajo cuenta con iluminación excelente.

Interpretación:

La empresa tiene como prioridad ofrecer una correcta iluminación para el normal desarrollo de las actividades de sus trabajadores, para ello existe un plan de mantenimiento preventivo de luminarias; la distribución de la planta de producción se encuentra adecuada con luminarias y tragaluces.

Pregunta 12: ¿Con qué frecuencia realiza trabajos que le obligan a mantener posturas incómodas (agacharse durante largos períodos, permanecer de pie durante mucho tiempo, trabajar en posiciones forzadas o encorvadas, etc.)?

Tabla 17. Posturas incómodas

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Nunca	0	0%
Casi nunca	2	33%
Algunas veces	3	50%
Siempre	1	17%
TOTAL	6	100%

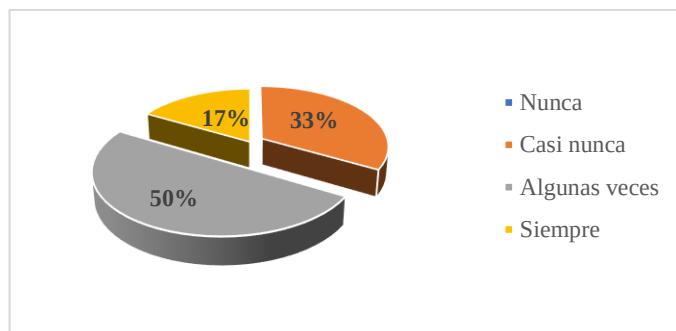


Figura 43. Posturas incómodas

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que casi nunca realizan posturas incómodas, 3 respondieron que algunas veces realizan posturas incómodas y 1 respondió que siempre realiza posturas incómodas en su actividad laboral por diaria.

Interpretación:

Dentro de la curtiembre existen procesos que netamente son repetitivos en cada área de producción, esto se debe al principio de funcionamiento de la maquinaria y al procedimiento de producción de cueros, la gerencia debe encargarse de realizar pausas activas o rotación de puestos de trabajo para precautelar este tipo de problemas.

Pregunta 13: En su trabajo diario, ¿con qué frecuencia realiza levantamiento de objetos pesados?

Tabla 18. Levantamiento de objetos en el trabajo

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Nunca	0	0
Casi nunca	2	33
Algunas veces	2	33
Siempre	2	33
TOTAL	6	100

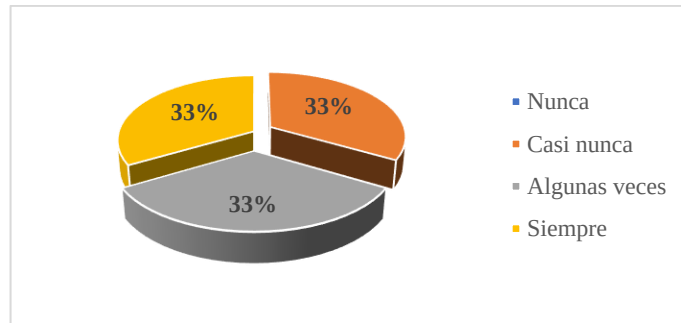


Figura 44. Levantamiento de objetos en el trabajo

Análisis:

De una población de 2 personas encuestadas: 2 respondieron que casi nunca realizan levantamiento de objetos pesados, 2 respondieron que algunas veces realizan levantamiento de objetos pesados y 2 respondieron que siempre realizan este tipo de levantamientos de objetos pesados.

Interpretación:

Dentro de la curtiembre existen un manejo de cargas adecuado respecto a cargas extremadamente pesadas, es decir que los trabajadores no manipulan objetos muy pesados directamente; en el área de almacenamiento los encargados de ordenar el producto final antes de su entrega realizan levantamientos manuales de un número determinado de cueros debido que no se puede utilizar el montacargas porque puede dañar la integridad y calidad del producto finalizado; la empresa se encarga de proporcionar fajas ergonómicas y de soporte para cuidar la integridad de sus trabajadores.

Pregunta 14: ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con la carga de trabajo en su puesto?

Tabla 19. Carga de trabajo en el ambiente laboral

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente: La carga de trabajo es mínima y me permite completar mis tareas sin estrés ni presión.	0	0
Bueno: La carga de trabajo es manejable y no suele causarme problemas significativos.	2	33
Moderado: La carga de trabajo es equilibrada y me permite realizar mis tareas de manera efectiva sin sentirme abrumado.	2	33
Deficiente: La carga de trabajo es considerable y, en ocasiones, me resulta difícil cumplir con todas las tareas en el tiempo asignado.	2	33
Muy deficiente: La carga de trabajo es excesiva y me causa estrés y dificultad para completar mis tareas adecuadamente.	0	0
TOTAL	6	100

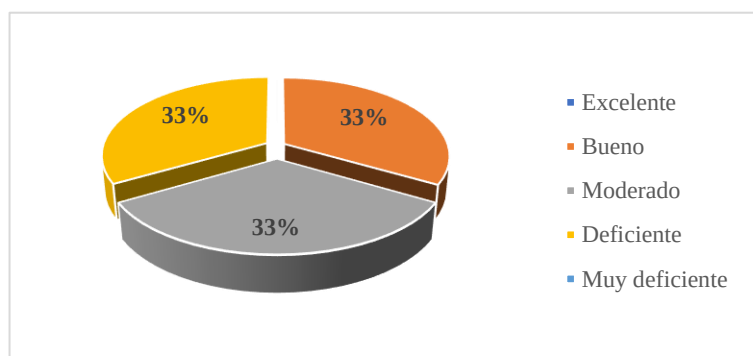


Figura 45. Carga de trabajo en el ambiente laboral

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 2 respondieron que la carga laboral es moderada, 2 respondieron que la carga laboral es buena y 2 respondieron que la carga laboral es considerable y a veces imposible de cumplir con todas las tareas encargadas por gerencia.

Interpretación:

La empresa tiene como principio ofertar un producto de calidad a sus clientes y en la actualidad debido a la recesión surgida por la pandemia del año 2019, se han tenido que despedir personal y sustentar las actividades de la empresa con menos personal, por la misma razón las actividades son rotativas y en ciertos aspectos una misma persona puede encargarse de 1 o 2 procesos a la vez, la empresa es encargada de supervisar la salud emocional y física de sus trabajadores.

Pregunta 15: ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de esfuerzo mental requerido para realizar su trabajo?

Tabla 20. Esfuerzo mental en el ambiente laboral

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente: El trabajo no requiere casi ningún esfuerzo mental, y las tareas son fáciles de realizar.	0	0%
Bueno: El trabajo requiere un poco de esfuerzo mental, pero no es demasiado exigente.	3	50%
Moderado: El trabajo requiere un nivel razonable de esfuerzo mental, pero se puede manejar sin demasiados problemas.	0	0%
Deficiente: El trabajo requiere un esfuerzo mental considerable, y a veces me resulta agotador.	3	50%
Muy deficiente: El trabajo demanda un esfuerzo mental extremo, causando gran fatiga y dificultad para mantener la concentración.		0%
TOTAL	6	100%

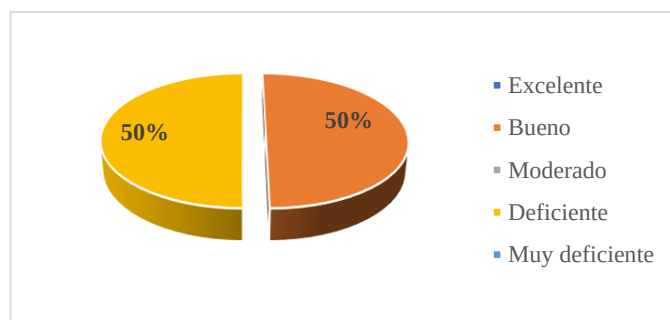


Figura 46. Esfuerzo mental en el ambiente laboral

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 3 respondieron que el ambiente laboral en general es bueno, 3 respondieron el ambiente laboral es deficiente.

Interpretación:

Debido a la escasez de personal dentro del área de producción existen obreros que se encargan de supervisar y realizar varios procesos a la vez lo cual llega a repercutir con su estabilidad emocional debido que la exigencia laboral es de nivel.

Pregunta 16: En el último año (12 meses), ¿Cuántas veces ha sufrido algún accidente de trabajo (cortes con herramientas, caídas, lesiones o quemaduras, etc.)?

Tabla 21. Accidentes de trabajo en un año

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Nunca	4	67
Una vez	1	17
Dos o tres veces	1	17
Más de tres veces	0	0
TOTAL	6	100

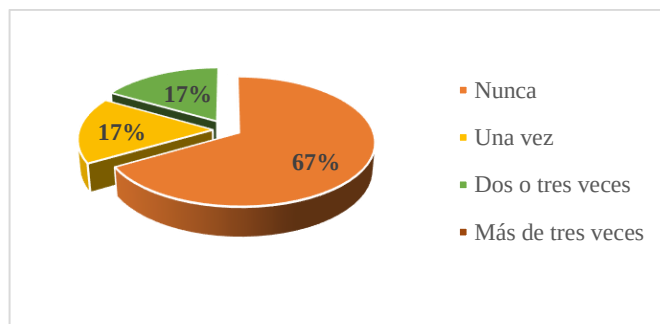


Figura 47. Accidentes de trabajo en un año

Análisis:

De una población de 6 personas encuestadas: 4 respondieron que nunca han sufrido un accidente laboral, 1 respondió que ha sufrido un accidente laboral y finalmente 1 respondió que ha sufrido entre 2 y 3 accidentes laborales, todo en un período de un año.

Interpretación:

Las empresas productoras de cuero son una industria donde hay presencia de riesgos laborales físicos, mecánicos, químicos, psicosociales y ambientales debido al uso de maquinaria industrial a gran escala y de químicos que permiten obtener un producto de calidad; la curtiembre como principio fundamental debe tener el resguardar la salud de sus trabajadores mediante planes de gestión de riesgos y control de enfermedades, lo mismo que permitirá tener un ambiente laboral adecuado.

3.4.2 Lista de chequeo inicial de riesgos

Como método inicial se realizó una inspección mediante observación directa la cual permitió identificar de manera inicial los riesgos existentes dentro del área de producción de la empresa, como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22. Resultado de la Lista de Chequeo inicia de riesgos aplicado mediante observación

 <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL </div> 				
FECHA:				
REALIZADO POR:	El investigador			
LUGAR:	Curtiduría Hidalgo - Área de producción.			
DIRECCIÓN:	César Augusto Salazar, Pisque Bajo, Ambato - Ecuador.			
CHECK LIST DE VERIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS				
ÍTEM	PARÁMETROS PARA VERIFICAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Los trabajadores utilizan EPI'S adecuados en el área de producción		x	No todos los empleados utilizan EPI'S
2	La temperatura es adecuada.	x		
3	Presencia de iluminación natural.	x		
4	Presencia de iluminación artificial.	x		
5	La ventilación es adecuada.	x		
6	El ruido al interior es adecuado.		x	El ruido no es significativo, pero por el principio de trabajo de la maquinaria existe picos altos y bajos.
7	Las máquinas y aparatos que producen ruido están aisladas y correctamente ubicadas		x	Por el principio de producción continua no permite aislar la maquinaria independientemente.
8	El ruido exterior es aislado hacia el interior.	x		
9	Instalaciones eléctricas en buen estado.	x		

10	Presencia de humedad en paredes, pisos o techos.	x		Existe humedad en la zona de pelambre.
11	Áreas de la empresa limpias adecuadamente.	x		
12	Pasillos y corredores libres de objetos y obstáculos.	x		
13	Cada objeto tiene un lugar específico de colocación.	x		
14	Espacios físicos con altura adecuada.	x		
15	Los materiales de limpieza tienen lugar independiente de almacenamiento.	x		
16	Existe presencia de polvos en el entorno.	x		La presencia de polvos es mínima e imperceptible
17	Se controlan malos olores provenientes de desagües o alcantarillas.		x	La zona de desagüe no tiene mal olor, en la parte externa existe un sistema de tratamiento de residuos el cuál emite malos olores de muy baja intensidad.
18	Los materiales de limpieza se manipulan correctamente.	x		
19	Se controla la presencia de vectores.		x	Existe presencia de animales domésticos dentro del área de producción.
20	Los desechos orgánicos son manipulados correctamente.	x		
21	Los desechos inorgánicos son manipulados correctamente.	x		
22	Correcta manipulación, manejo y control de cargas.	x		

23	Se evita realizar posturas repetitivas.	x		Existe rotación de puestos de trabajo en ciertas áreas de la empresa.
24	Se evita realizar sobre esfuerzo o posturas forzadas.	x		
25	Se evita realizar movimientos repetitivos.	x		Existe rotación de puestos de trabajo en ciertas áreas de la empresa.
26	Las máquinas y aparatos que producen vibración están aisladas y correctamente ubicadas	x		El proceso de ablandado se lo realiza independientemente en un área aislada y externa.
27	Se evita que el trabajador esté expuesto a vibraciones periódicas y fuertes.		x	En la zona de ablandado la maquinaria produce vibraciones leves.
28	Se realizan turnos rotativos o pausas activas en los puestos de trabajo que tienen exposición a ruido y vibraciones	x		El personal rota debido que se trabaja bajo pedido y la producción actual es baja.
29	Se evita un ambiente de trabajo monótono.	x		
30	Existe motivación en el personal.	x		Existen pausas activas y motivación frecuente en el personal.
31	Existe señalética adecuada sobre manipulación de máquinas.	x		Todas las máquinas tienen una señalética que indica el proceso de: encendido y manipulación adecuados.
32	Existe señalética de seguridad adecuada.	x		La señalética es adecuada en todas las áreas son: adecuadas y visibles a distancia.
TOTAL		26	6	

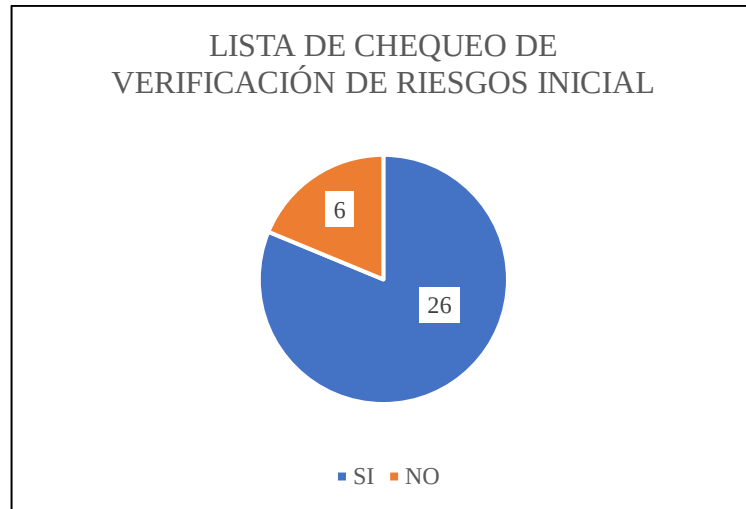


Figura 48. Resultado numérico Lista de Chequeo

Análisis e interpretación: el resultado final de la lista de chequeo nos muestra que existen 6 aspectos de seguridad que no se cumplen adecuadamente los mismo que se tomaron en cuenta para empezar con el análisis y control de riesgos en los puestos de trabajo.

3.4.3 Matriz de identificación de riesgos por áreas.

Tabla 23. Matriz de identificación de riesgos por áreas

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			
LUGAR:	Curtiduría Hidalgo		EVALUACIÓN:	Inicial	
DIRECCIÓN:	César Augusto Salazar, Pisque Bajo, Ambato - Ecuador		FECHA EVALUACIÓN:		
LUGAR DESTINADO:	Proceso productivo de la empresa				
NÚMERO DE PERSONAS:		HOMBRES:	MUJERES:	PERSONAS VULNERABLES:	
EVALUADOR:	El investigador				PÁGINA:
IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR ÁREAS					
ÁREAS	PROCESO	RIESGO FÍSICO	RIESGO MECÁNICO	DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS	
ÁREA 1	PELAMBRE, CURTIDO Y TEÑIDO	Ruido e iluminación	Espacio físico reducido. Piso resbaladizo, golpes con maquinaria, manejo de herramientas cortantes o punzantes, caídas a distinto nivel, caídas de objetos o derrumbamientos, caídas de objetos en manipulación, manipulación de materiales calientes.	Existe presencia de riesgos físicos y mecánicos representativos.	
ÁREA 2	DIVIDIDO, REBAJADO Y DESCARNADO	No aplica	No aplica	Procesos tercerizados	
ÁREA 3	ABLANDADO, ESTACADO, LIJADO, DESEMPOLVADO	Ruido e iluminación	Espacio físico reducido. Piso resbaladizo, golpes con maquinaria, manejo de herramientas cortantes o punzantes, caídas a distinto nivel, caídas de objetos	Existe presencia de riesgos físicos y mecánicos representativos.	

			o derrumbamientos, caídas de objetos en manipulación, manipulación de materiales calientes.	
ÁREA 4	PRENSADO	Ruido e iluminación	Espacio físico reducido. Piso resbaladizo, golpes con maquinaria, manejo de herramientas cortantes o punzantes, caídas a distinto nivel, caídas de objetos o derrumbamientos, caídas de objetos en manipulación, manipulación de materiales calientes.	Existe presencia de riesgos físicos y mecánicos representativos.
ÁREA 5	PIGMENTADO	Ruido e iluminación	Espacio físico reducido. Piso resbaladizo, golpes con maquinaria, manejo de herramientas cortantes o punzantes, caídas a distinto nivel, caídas de objetos o derrumbamientos, caídas de objetos en manipulación, manipulación de materiales calientes.	Existe presencia de riesgos físicos y mecánicos representativos.
ÁREA 6	ALMACENAMIENTO PRODUCTO FINALIZADO	No existe riesgo	Espacios reducidos	El producto no está siendo almacenado, es enviado directamente al cliente.
ÁREA 7	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	No aplica	No aplica	No se están desarrollando nuevos productos actualmente

ÁREA 8	ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS Y FORMULACIÓN	No existe riesgo	Atrapamiento, piso irregular o resbaladizo, desorden en el área de trabajo	El almacén cuenta con todos los estándares y la persona encargada no pasa más de 10 minutos en el área.
---------------	--	------------------	--	---

Análisis: se han identificado 7 áreas que contienen los procesos de producción de cuero, dentro de las cuáles se identifican riesgos físicos y mecánicos que representan un factor de riesgo laboral a los trabajadores. El área 8 no se considera como parte del proceso porque solamente es el lugar de almacenamiento del producto terminado el mismo que actualmente se encuentra en poco uso debido que la empresa está trabajando bajo pedido y el producto es entregado inmediatamente el cliente.

Interpretación: las áreas resaltadas como no aplicables se refiere a lo que se mencionó con anterioridad debido que los procesos están siendo tercerizados y no cuentan con mano de obra dentro de la misma (ÁREA 2), por lo mismo se determina que para poder llevar a cabo la identificación y evaluación de riesgos dentro de las matrices se tomaran en cuenta las áreas marcadas en amarillo en la tabla 23.

3.4.4 Cualificación o estimación cualitativa del riesgo – Método triple criterio – PGV.

En la tabla 24 se puede apreciar un ejemplo de cualificación de riesgo físico (ruido) de la Matriz cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método triple criterio – PGV aplicada a la empresa. En el Anexo D, se muestra la matriz detallada de todos los riesgos identificados.

Tabla 24. Ejemplo de matriz de cualificación o estimación de riesgo por ruido –
Método Triple Criterio - PGV

<div><div></div><div>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</div><div>HIDALGO CURTIDURÍA</div></div>													
FECHA:													
REALIZADO POR:			El investigador										
LUGAR:			Curtiduría Hidalgo - Área de producción										
DIRECCIÓN:			César Augusto Salazar, Pisque Bajo, Ambato - Ecuador.										
			CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - MÉTODO TRIPLE CRITERIO - PGV										
PROCESOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO			
	BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	TOTAL
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	3 Y 4	5 Y 6	7, 8 Y 9	
		X				X		X				X	
RUIDO		X				X		X				X	7

Análisis: el ruido como riesgo físico tiene una ocurrencia media, con un daño que se identifica como extremadamente dañino y vulnerabilidad de carácter incipiente en su gestión.

Interpretación: dentro del proceso de producción de la empresa Curtiduría Hidalgo el ruido representa uno de los principales riesgos a tomar en consideración debido al principio funcional de la maquinaria de cada uno de los procedimientos.

3.4.5 Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo

Para llevar una correcta valoración de riesgos por ruido que afectan a los trabajadores de la empresa, se realizaron mediciones de ruido dentro de las áreas de trabajo definidas en la tabla 23 y los datos se registraron según lo establecido en la tabla 25. Para el ÁREA 1 en la que se encuentran los procesos de pelambre, curtido y teñido se aplicó un registro diferente a las áreas 2, 3 y 4, debido al principio de trabajo aplicado dentro de la misma.

Tabla 25. Matriz Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo

 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO LABORAL POR RUIDO 			
CURTIDURÍA HIDALGO			
CÓDIGO:	CH-A1-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán.	
EVALUADO POR	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo	
IDENTIFICACIÓN DE RUIDO INDUSTRIAL ÁREA 1			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	Elaborado por: Hernán Ismael Toalombo	
ÁREA DE TRABAJO	Pelambre, curtido, teñido	Revisado por: Ing. Edison Jordán	Aprobado por: Ing. Francisco Hidalgo
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	13 horas
FECHA	14/11/2024	TRABAJADORES	2
ENCUESTA HIGIÉNICA: SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN ACÚSTICA			
La jornada de trabajo se divide en tareas diferentes y concretas.		El ruido proviene de los sistemas de transmisión mecánica (motor - reductor), de los fulones de pelambre, curtición y teñido 	
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar.	x		
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.			
El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas.	x		

Existe un grupo homogéneo de exposición al ruido, que incluya iguales o diferentes cargos.	x	
El ruido cubre la jornada completa de trabajo.	x	
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos.	x	
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es imprescindible o compleja.	x	
Se realizó una entrevista con el técnico de seguridad e higiene industrial para obtener información puntual de las mediciones.	x	

Análisis:

Se definieron de manera inicial el área de medición, y la información general tanto de la empresa como del investigador, teniendo como parte del área 1 a los procesos de pelambre, teñido y curtido, dentro de esta área existe 1 trabajador permanente y 1 trabajador que intermitentemente realiza actividades cuando el trabajador permanente lo requiere; se identificó como fuente sonora al sistema de transmisión mecánica (motorreductor) de los fulones de pelambre, curtición y teñido.

Interpretación:

En el área 1 los trabajadores tienen una exposición similar al ruido, consta de un número pequeño de tareas que se consideran muy ruidosas, existe un grupo homogéneo a la exposición de ruido teniendo en consideración que un trabajador opera los 3 procesos y consecuentemente 1 trabajador adicional lo socorre en actividades de carga de pieles a los fulones solamente.

a. Identificación de tipo de ruido y estrategia de medición

Tabla 26. Matriz de identificación de tipo de ruido y estrategia de medición

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN			
MEDICIÓN DE FUENTE SONORA			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONÓMETRO
TIEMPO	LpA dB (A)	Horario: hh/mm/ss	
5	75.50	13:00:00	Especificaciones: sonómetro de inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos low 30...80 dB, medium 50 dB, high 80..130 dB, resolución 0,1 dB, precisión ± 1,4 dB con frecuencia de 31,5 Hz, condiciones ambientales 0 + 40°C, <90%H.r.
10	76.70	13:00:05	
15	74.90	13:00:10	
20	74.70	13:00:15	
25	74.90	13:00:20	
30	75.20	13:00:25	
35	74.70	13:00:30	
40	75.50	13:00:35	
45	74.90	13:00:40	
50	74.90	13:00:45	
55	74.90	13:00:50	LpA dB(A) máx = 76.70; LpA Db(min) =74.70; ruido continuo
60	74.70	13:00:55	
CONDICIONES DE MEDICIÓN RUIDO		GRÁFICA ONDA MECÁNICA DEL RUIDO dB(A)	
Altura de sonómetro	No aplica	<p>Ruido dB(A) vs Tiempo (s)</p>	
Ubicación del sonómetro/dosímetro	Altura del hombro		
Tiempo de medición por muestra	5 segundos		
Tiempo total de medición	5 minutos		
Velocidad del viento	0.0 m/s		
Temperatura °C	26		
Humedad relativa	34%		
Micrófono dispone protector de viento	Si		
ÍTEMS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR RUIDO LABORAL	Existe rotación de las tareas	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO: FIJO O MÓVIL.	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible
	Existe dificultad para escuchar una conversación por ruido		
		El ruido es generador por máquinas, herramientas o sistemas presentes en su lugar de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA

	existen ruidos aleatorios e inesperados en algún momento de la jornada		
--	--	--	--

Análisis:

Se identificó la fuente sonora mediante la aplicación de un sonómetro calibrado en laboratorios avalados por el estado para obtener una medición precisa y aceptable; dentro de la identificación de tipo de ruido y estrategia de medición se han evaluado las condiciones de medición de ruido y el patrón de trabajo de cada empleado teniendo así una estrategia de medición basada en el puesto de trabajo, debido que existen grupos homogéneos en el área; el nivel máximo percibido es de 76,70 dB(A) y el nivel mínimo es de 74,70 dB(A) teniendo como aspecto general un ruido continuo.

Interpretación:

El sonómetro se evalúa en tipo de ruido dB(A) el cual nos permitió establecer los parámetros iniciales de medición, adicional a esto debido que existieron grupos homogéneos se aplicó una medición basada en la tarea la misma que se evaluó mediante mediciones de niveles altos y bajos de ruido; se decide aplicar esta estrategia de medición debido que los trabajadores se mueven constantemente dentro de los 3 procesos, controlando y supervisando que los parámetros de aditivos, químicos y agua sean los correctos para obtener el producto requerido por el cliente.

b. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral

Tabla 27. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral

VALORACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO POR RUIDO LABORAL					
Método	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Color	Criterio de evaluación
INSST	BAJO	DAÑINO	MODERADO		Requiere de acción preventiva - MONITOREO

Análisis:

Se valoro bajo el método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), obteniendo una probabilidad baja, con consecuencia de extremadamente dañino lo cual define al riesgo como moderado y se establece un criterio de evaluación preventiva con monitoreo.

Interpretación:

El INSST se enfoca en la prevención de riesgos laborales y es el creador de las Normas Técnicas de Prevención a las cuáles el Ecuador se ha adaptado por su validez y versatilidad, al obtener un criterio de evaluación preventivo con acciones de monitoreo nos quiere decir que el ruido medido dentro del área es aceptable para el ambiente laboral.

c. Medición de ruido basado en la jornada.

Tabla 28. Matriz de medición de ruido basado en la jornada

FICHA DE MEDICIÓN DE RUIDO BASADO EN LA JORNADA								
SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN			PUESTO DE TRABAJO	MÉTODO: BASADO EN EL PUESTO DE TRABAJO				OBSERVACIONES
PUESTO	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS		$nG \leq 5$	$5 < nG \leq 15$	$15 < nG \leq 40$	$nG > 40$	
Puesto móvil	Dosímetro	DOSÍMETRO: 1/1, 1/3 OCTAVA, CUMPLE CON NORMA IEC 61252. Temperatura de funcionamiento: 0 -65°C, Humedad: 0 a 95%, Rango: 40 a 140 dB, Precisión: $\pm 0,7$ dB, Ponderación de Frecuencia: A, C y Z, Respuesta Temporal: Rápida, Lenta e Impulso.	Operador de pelambre, curtido y teñido	X				Se considera muestras de 1 hora, siendo un total de 5 horas de muestreo

	Sonómetro	SONÓMETRO: 1/1 banda de octava, Ponderación A, C., IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, IEC 1260, Precisión: ±1.5dB (ref. 94dB @1kHz), Escala de medición de frecuencia: 25Hz a 10 kHz, Escala de Medición: 30dB a 130dB			CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN	Se establece una velocidad de registro de datos: slow, Filtro A; Tasa de intercambio: 5, Duración 15 segundos.			
PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO A									
JORNADA	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
1	11.07	49.11	57.89	64.57	67.53	66.99	61.52	49.83	48.66
2	4.36	42.31	52.73	63.85	69.35	67.07	61.59	49.31	47.87
3	1.05	38.83	50.55	63.43	71.09	67.14	60.49	49.80	49.01
4	0.23	37.61	48.83	62.17	69.16	67.55	59.72	49.21	48.31
5	0.39	38.23	49.40	62.24	69.49	67.90	60.71	49.15	47.44

Análisis:

Se selecciono como equipo de medición un dosímetro calibrado, en el cual se definió tomar muestras de 1 hora, siendo un total de 5 horas de muestreo.

Interpretación:

Se define la medición de 5 horas, en base a la NTP 951 en su apartado número 6 donde menciona que si el grupo homogéneo contiene menos de 5 personas la medición se realizará en un período de 1 hora por 5 horas continuas, establecidas estas como jornada laboral, posteriormente las características de medición son programadas en el dosímetro y colocada al trabajador para su evaluación continua en el período establecido.

3.4.6 Registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en la tarea.

Para llevar una correcta valoración de riesgos por ruido que afectan a los trabajadores de la empresa, se realizaron mediciones ambientales y se tabularon conforme el registro establecido en la tabla 29. En los anexos E y F, se puede observar las matrices de las áreas 3 y 4 respectivamente.

Tabla 29. Matriz de registro de identificación de ruido en la tarea

 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO LABORAL POR RUIDO 			
CURTIDURÍA HIDALGO			
CÓDIGO:	CH-A2-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán.	
EVALUADO POR:	El investigador	APROBADO POR: Francisco Hidalgo.	
FICHA IDENTIFICACIÓN DE RUIDO INDUSTRIAL ÁREA 2			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	Elaborado por: Hernán Ismael Toalombo	
ÁREA DE TRABAJO	Ablandado	Revisado por: Ing. Edison Jordán	Aprobado por: Ing. Francisco Hidalgo
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	10:00 a. m.
FECHA	19/11/2024	TRABAJADORES	1
ENCUESTA HIGIÉNICA: SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN ACÚSTICA			
La jornada de trabajo se divide en tareas diferentes y concretas.	X	El ruido proviene del sistema neumático de la molliza, motores eléctricos jaula de ardilla 	
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar.			
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.			
El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas.			
Existe un grupo homogéneo de exposición al ruido, que incluya iguales o diferentes cargos.			
El ruido cubre la jornada completa de trabajo.			
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos.			
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y si es imprescindible o compleja.	X		
Se realizó una entrevista con el técnico de seguridad e higiene industrial para obtener información puntual de las mediciones.			

Análisis:

Se definieron de manera inicial el área de medición, y la información general tanto de la empresa como del investigador, teniendo como parte del área 2 al proceso de ablandado y como fuente sonora al sistema neumático de la molliza y motores eléctricos jaula de ardilla; solamente un trabajador opera la maquinaria durante el proceso.

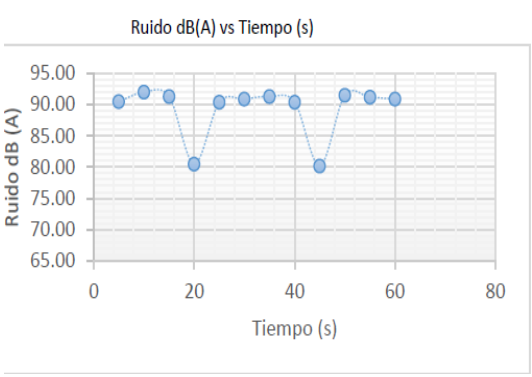
Interpretación:

En el área 2 el operador de molliza realiza tareas concretas y diferentes con un nivel de exposición de ruido considerable debido al principio de funcionamiento de la maquinaria, en este caso la molliza produce ruido considerable y se encuentra aislada fuera del área de producción de la empresa, aunque consta dentro del proceso de fabricación de cuero.

a. Identificación de tipo de ruido y estrategia de medición

Tabla 30. Matriz de identificación de tipo de ruido y estrategia de medición

IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN			
MEDICIÓN DE FUENTE SONORA			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONÓMETRO
TIEMPO	LpA dB (A)	Horario: hh/mm/ss	
5	90.50	10:00:00	Especificaciones: sonómetro de inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos low 30...80 dB, medium 50 Db, high 80..130 dB, resolución 0,1 dB, precisión ± 1,4 dB con frecuencia de 31,5 Hz, condiciones ambientales 0 + 40°C, <90%H.r.
10	92.00	10:00:05	
15	91.30	10:00:10	
20	80.50	10:00:15	
25	90.40	10:00:20	
30	90.90	10:00:25	
35	91.30	10:00:30	
40	90.40	10:00:35	
45	80.20	10:00:40	
50	91.50	10:00:45	
55	91.20	10:00:50	LpA dB(A) máx = 92.00; LpA Db(min) =80.20; ruido de impacto
60	90.90	10:00:55	
CONDICIONES DE MEDICIÓN RUIDO		GRÁFICA ONDA MECÁNICA DEL RUIDO dB(A)	
Altura de sonómetro	No aplica		

Ubicación del sonómetro/dosímetro	Altura del hombro		
Tiempo de medición por muestra	5 segundos		
Tiempo total de medición	5 minutos		
Velocidad del viento	0.0 m/s		
Temperatura °C	20.7		
Humedad relativa	47/%		
Micrófono dispone protector de viento	Si		
ÍTEMS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR RUIDO LABORAL	Existe rotación de las tareas	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO: PUESTO MÓVIL	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas.
	Hay dificultad de oír una conversación por ruido a una distancia de 1m		
	El ruido es generador por máquinas, herramientas o sistemas presentes en su lugar de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA	Basada en la tarea
	Existen ruidos aleatorios e inesperados en algún momento de la jornada		

Análisis:

Se identificó la fuente sonora mediante la aplicación de un sonómetro calibrado en laboratorios avalados por el estado para obtener una medición precisa y aceptable; dentro de la identificación de tipo de ruido y estrategia de medición se han evaluado las condiciones de medición de ruido y el patrón de trabajo de cada empleado teniendo así una estrategia de medición basada en la tarea; el nivel máximo percibido es de 92.00 dB(A) y el nivel mínimo es de 80,20 dB(A) teniendo como aspecto general un ruido de impacto.

Interpretación:

La fuente sonora en el área 2 es considerada una de las más ruidosas dentro del proceso de fabricación de cuero, teniendo como nivel máximo percibido 92.00 dB(A) y nivel mínimo 80.20 dB(A); dentro del decreto ejecutivo 2393 actualizado al decreto ejecutivo 255 (cabe recalcar que estos valores no han sido alterados) nos menciona que el nivel máximo aceptable dentro del ambiente de trabajo es de 85 dB (A), el

análisis inicial nos permite considerar que esta área es de importante consideración para acciones de mitigación.

b. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral

Tabla 31. Valoración cualitativa del riesgo por ruido laboral

VALORACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO POR RUIDO LABORAL					
Método	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Color	Criterio de evaluación
INSST	MEDIA	EXTREMADAMENTE DAÑINO	IMPORTANTE		Requiere de acción preventiva - MONITOREO

Análisis:

Se valoro bajo el método propuesto por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), obteniendo una probabilidad media, con consecuencia de extremadamente dañino lo cual define al riesgo como importantes y se establece un criterio de evaluación preventiva con monitoreo.

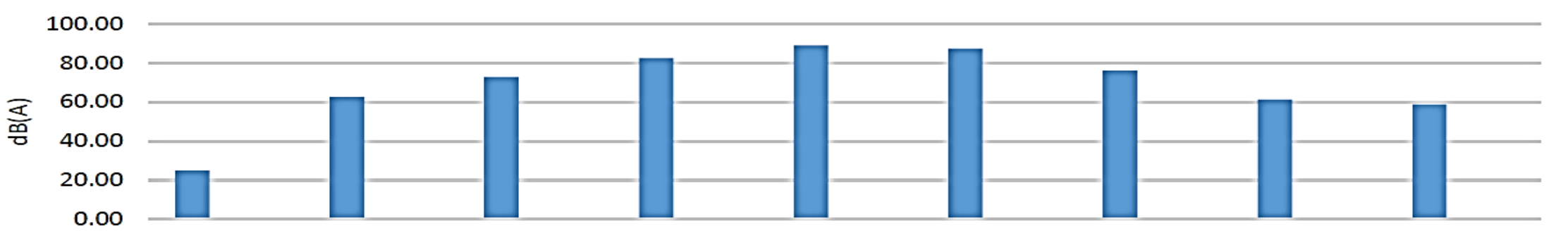
Interpretación:

El INSST se enfoca en la prevención de riesgos laborales y es el creador de las Normas Técnicas de Prevención a las cuáles el Ecuador se ha adaptado por su validez y versatilidad, al obtener un criterio de evaluación preventivo con acciones de monitoreo y con un nivel de riesgo importante nos quiere decir que el ruido medido dentro del área no es recomendable para un ambiente laboral seguro por lo que se deben tomar acciones de prevención como el uso de EPI'S.

c. Medición de ruido basado en la tarea

Como se muestra en la tabla 32, se han establecido parámetros importantes para poder estructurar una ficha que permita establecer de manera ordenada y clara los datos recolectados.

Tabla 32. Ficha de medición de ruido basado en la tarea

FICHA DE MEDICIÓN DE RUIDO BASADO EN LA TAREA									
SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN				FOTOGRAFÍAS					
PUESTO	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS							
Puesto móvil	Dosímetro	DOSÍMETRO:1/1, 1/3 OCTAVA, CUMPLE CON NORMA IEC 61252. Temperatura de funcionamiento: 0 -65°C, Humedad: 0 a 95%, Rango: 40 a 140 dB, Precisión: ±0,7 dB, Ponderación de Frecuencia: A, C y Z, Respuesta Temporal: Rápida, Lenta e Impulso.		<div></div>					
	Sonómetro	SONÓMETRO: 1/1 banda de octava, Ponderación A, C., IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, IEC 1260, Precisión: ±1.5dB (ref. 94dB @1kHz), Escala de medición de frecuencia: 25Hz a 10 kHz, Escala de Medición: 30dB a 130dB							
				CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN		Se establece una velocidad de registro de datos: slow, Filtro A; Registro Laeq, Banda de octava, Tasa de intercambio: 5, Duración 15 segundos.			
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS TAREAS Y REGISTRO DE MEDICIÓN									
NÚMERO TAREA	TIPO TAREA	TIEMPO EN MINUTOS			HORAS DE LA TAREA EN CICLOS TRABAJO			MEDIA ARITMÉTICA DE LAS TAREAS EN HORAS	
		OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 1	OBS 2	OBS 3		
1	INGRESO CUEROS	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
MEDICIÓN 1/8 BANDA: PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE REGISTRO: LENTO, FILTRO (A), REGISTRO CADA 5 MINUTOS EN dB(A)									
NÚMERO TAREA	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
1	24.92	93.10	72.78	82.51	89.11	87.37	76.25	61.27	58.86
REGISTRO DE MEDICIONES Lp (A) (MUESTREO DE 30 SEGUNDOS, TAREA 1									
NÚMERO TAREA	OBSERVADA 1	OBSERVADA 2	OBSERVADA 3	OBSERVADA 4	OBSERVADA 5	OBSERVADA 6	OBSERVACIONES		
1	93.05	93.10	93.01	-	-	-	No se registran hallazgos durante la medición.		
FACTORES DE CONTROL AMBIENTAL EN LAS MEDICIONES		VELOCIDAD VIENTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	FACTORES DE CONTROL RECOMENDADOS AL TRABAJADOR				
		0.0 m/s	20.7 °C	47%	Evitar ruidos ajenos, trabajo con ruido de fondo vehicular				
CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES DEL NIVEL DE RUDO EQUIVALENTE EN 1/8 BANDA DE FRECUENCIA									
TAREA 1	OBS 1	OBS 2	OBS 3	IOBS 4	IOBS 5	IOBS 6	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (DIFERENCIA DE 3dB (A))		
	93.1	93.1	93.0	0.0	0.0	0.0			
ES NECESARIO INCREMENTAR DOS MEDICIONES MÁS PARA EL CONTROL DE INCERTIDUMBRE				No es necesario debido que la diferencia no excede de 3 dB		OBS1 - OBS2		OBS1-OBS3	OBS2-OBS3
						0.0		0.0	0.1
GRÁFICAS EN 1/8 BANDA DE OCTAVA INTEGRADA POR BANDA									
<div><p>Nivel de preesión acústica dB(A) vs Banda de Frecuencia 1/1 HZ</p><p>1/8 BANDA DE FRECUENCIA</p></div>									

Análisis:

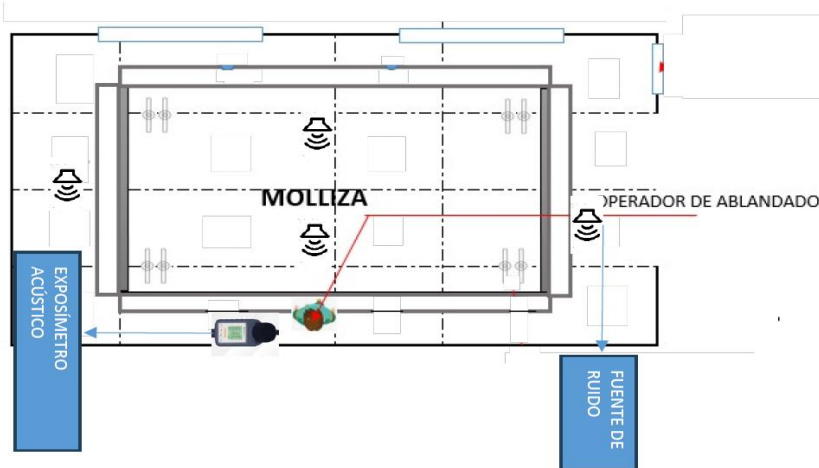
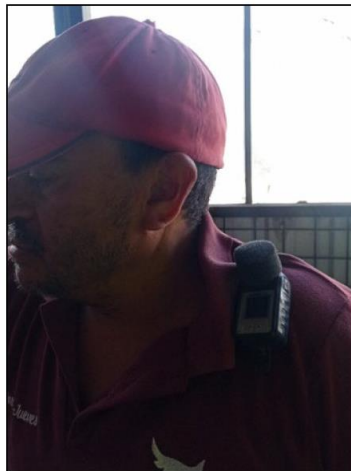
Dentro de la ficha de medición de ruido basado en la tarea se identifican y determinan el tiempo de duración de las tareas y registro de medición dentro de la operación de ingreso de cueros a la molliza; dentro de la ficha se establecen el tipo de mediciones y muestreo tomando en cuenta que son 3 observaciones por trabajador en un tiempo de medición de 3 minutos, teniendo un registro posterior de mediciones.

Interpretación:

El equipo de medición es un dosímetro calibrado el mismo que cumple con la norma requerida para la medición de ruido, se deben establecer de manera puntual el tipo de tarea y el tiempo de exposición del trabajador para considerar así el procedimiento de medición; con las mediciones tomadas se procede a calcular la incertidumbre mediante lo establecido dentro de la norma NTP 951.

d. Determinación de niveles de exposición al ruido laboral

Tabla 33. Ficha de evaluación de ruido basado en la tarea

FICHA DE EVALUACIÓN DE RUIDO									
DETERMINACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	NIVELES DE PRESIÓN ACÚSTICA Laeq (dB A)								
	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	LA,eq,T,m dB(A)	LA,eq,d,m dB(a)	Laeq, d dB(A)
1	93.05	93.10	93.01	0.00	0.00	0.00	93.1	90.04	90.04
DETERMINACIÓN DE DOSIS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN Te, al Leq medido en cada tarea	LA, eq, T, m dB(A)	TIEMPO PERMITIDO Tp (horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN DE RUIDO			LECTURA DE RESULTADOS		
				POR TAREA	PORCENTAJE	PORCENTAJE EQUIVALENTE	Metodología UNE-EN ISO 9612: 2009, trabajador con SOBRE EXPOSICIÓN		
1	4.0	93.05	2.6	1.53	153%	153%			
IDENTIFICACIÓN FÍSICA DE MUESTREO DE MEDICIÓN DE RUIDO									
CROQUIS DE MEDICIONES					FOTOGRAFÍAS				
					 				

Análisis:

Se ha determinado que los niveles de presión acústica están en un nivel de sobre exposición según la metodología UNE – ISO 9612:2009; en la identificación física de muestreo se puede apreciar cómo está distribuido el área 2 con el proceso de ablandado, de la misma manera se muestra la ubicación del trabajador respecto a la maquinaria.

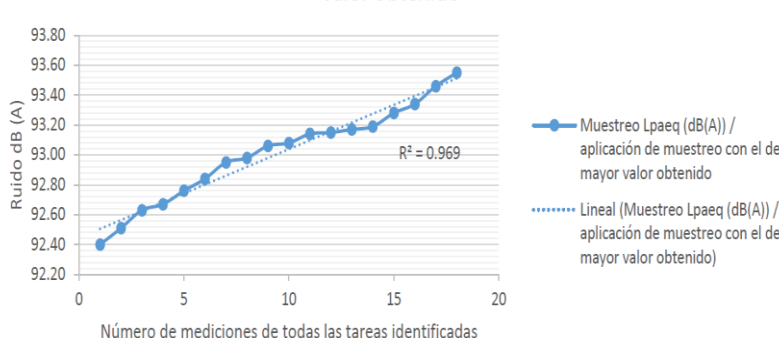
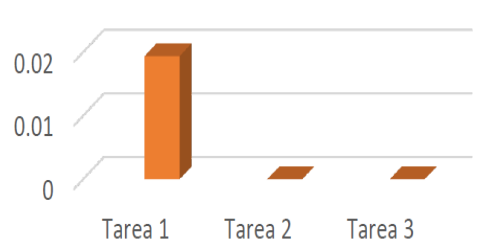
Interpretación:

Según la norma UNE -EN ISO 9612 existe sobre exposición al exceder un porcentaje equivalente de 107.17% en el promedio de dosis de exposición al ruido laboral, con este indicio se puede apreciar que existe una sobre exposición de aproximadamente 46 decibeles lo cual repercute de manera directa a la salud del trabajador; al establecerse un croquis de mediciones es sencillo entender y analizar el registro de mediciones por lo cual es imprescindible la aplicación de layouts que puedan denotar la ubicación de la maquinaria y el trabajador dentro del área de medición.

e. Verificación ISO 17025:2017 para evaluación de ruido en el área de ablandado.

Tabla 34. Verificación ISO 17025:2017

FICHA DE VERIFICACIÓN ISO 17025:2017 PARA EVALUACIÓN DE RUIDO ÁREA DE ABLANDADO				
DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES				
NÚMERO DE TAREA	ACTIVIDAD	LA, eq, mi dB(A)'LA, eq, T, m dB(A)^2	(Tm, j-Tm)^2	Laeq, d dB(A)
1	Ingreso de cueros	0.004	0.00	90.04
COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		NÚMERO TAREA	RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES	
		1		
Coeficiente de muestreo por tarea		C1a, m	1.00	90.0 + 2.97 dB(A)
Coeficiente de cálculo por tarea		C1b, m	1.09	
CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR			SUMATORIA	93.01
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea		u1a, m	0.03	OBSERVACIÓN
Incertidumbre por duración de la tarea		u1b, m	0.00	
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTÁNDAR			El ruido sobrepasa el límite permitido de 85 dB(A), por lo	

Incertidumbre por instrumento de medida dosímetro personal	u2, m	1.5	que se determina una sobre exposición mayor al 100%
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3, m	1	
Incertidumbre combinada estándar	u^2	3.25	
	u	1,8	
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA 95% CONFIANZA UNILATERAL k=1.645			
Sumatoria	U	2.97	
LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES			
GRÁFICA REPRESENTATIVA			
92.40	<div>Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido</div>  <p>Ruido dB (A)</p> <p>Número de mediciones de todas las tareas identificadas</p> <p>$R^2 = 0.969$</p> <p>—●— Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido</p> <p>..... Lineal (Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido)</p>		
92.51			
92.63			
92.67			
92.76			
92.84			
92.95			
92.98			
93.06			
93.08			
93.14			
93.15			
93.17			
93.19			
93.28			
93.34			
93.46			
93.55			
PRESICIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)			
NÚMERO DE TAREA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN		GRÁFICA PRECISIÓN
	DESV. ESTÁNDAR	CV%	
1	1.8	1.9%	 <p>Tarea 1 Tarea 2 Tarea 3</p>

Análisis:

Se determinó la incertidumbre asociada a mediciones obteniendo un valor de 93.01 dB (A), lo cual representa una sobreexposición según el límite establecido de 85 dB (A).

Interpretación:

Ciertas fuentes de incertidumbre requieren una atención especial para minimizar su impacto. Estas incertidumbres pueden derivarse tanto de errores como de la variabilidad natural en las condiciones de trabajo. Las principales causas de incertidumbre en los resultados incluyen; a) Variaciones en las actividades diarias, las condiciones operativas y la incertidumbre en el muestreo, entre otros; b) Los instrumentos de medición y su calibración; c) La ubicación del micrófono; d) Interferencias no deseadas, como las causadas por el viento, corrientes de aire, impactos en el micrófono o el roce del micrófono con la ropa; e) Análisis de las tareas mal ejecutado o no realizado; f) Contribuciones de fuentes de ruido poco comunes, como voces, música (radio), señales de alarma o comportamientos atípicos.

f. Ensayo de repetibilidad y reproducibilidad.

Tabla 35. Ensayo de repetibilidad y reproducibilidad de ruido

ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)							
OPERADOR	TAREA	NIVL DE RUIDO EQUIVALENTE			GRR (dB)	%GRR	CRITERIO
		OBS. 1	OBS. 2	OBS. 3			
1	1	93.1	93.1	93.0	13.3	0.7%	ACEPTABLE
RANGO PROMEDIO		46.5 dB			No es necesario repetir las mediciones		

Análisis:

El ensayo de repetibilidad y reproducibilidad da valores en decibeles de 13.3 y en porcentaje de 0.7%.

Interpretación:

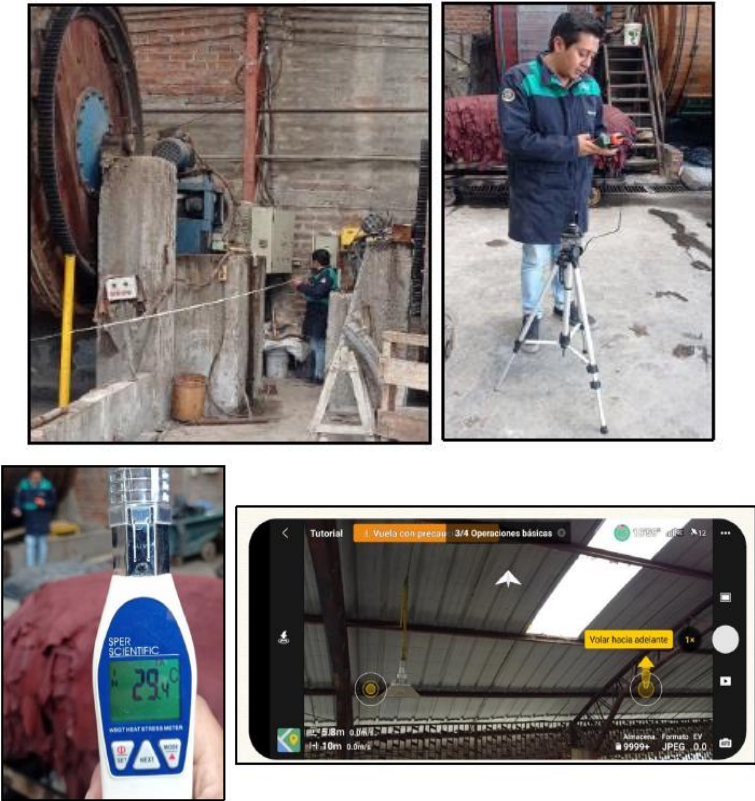
La repetibilidad dentro de un sistema se refiere a la proximidad entre los resultados obtenidos al aplicar el mismo método de medición sobre el mismo material o muestra, bajo condiciones constantes (operador, laboratorio, instrumentación) y en un período de tiempo corto, por otro lado, la reproducibilidad hace referencia a la similitud entre los promedios obtenidos al aplicar el mismo método de medición sobre el mismo material, pero en condiciones diferentes. Al definir como aceptable el criterio del ensayo según la norma ISO 17025:2017 quiere decir que no excede el 15% y el instrumento ha sido apropiado para realizar la medición, por lo cual no es necesario repetir las mismas.

3.4.7 Registro de identificación de riesgo laboral por iluminación.

Para llevar una correcta valoración de riesgos por iluminación que afectan a los trabajadores de la empresa, se realizaron mediciones ambientales y se tabularon conforme el registro establecido en la tabla 36. Es importante mencionar que al establecerse 4 áreas definidas para la toma de mediciones como se explica en la figura #, el registro para todas se ha llevado bajo el mismo procedimiento y se muestran en los anexos G, H e I.

Tabla 36. Matriz de registro de identificación de riesgo por iluminación

		REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN			
		CURTIDURÍA HIDALGO			
CÓDIGO:	CH-RI-A1-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán.			
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo			
IDENTIFICACIÓN DE RIESGO PO ILUMINACIÓN ÁREA 1					
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	Elaborado: Hernán Toalombo			
ÁREA DE TRABAJO	Pelambre, curtido y teñido	Revisado: Ing. Edison Jordán	Aprobado: Ing. Francisco Hidalgo		
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	09:00, 12:00, 14:00		
FECHA	14-15-18/11/2024	TRABAJADORES	1		
DESCRIPCIÓN	Recepción de pieles, pelambre, curtido, teñido, control de fulón y descarga de pieles				
FOTOGRAFÍAS DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL/ARTIFICIAL					

	
OBSERVACIONES	Las lámparas no son nuevas, pero están en buen estado
	El área de trabajo no tiene deficiencia de luz
	El área de trabajo no tiene exceso de luz

Análisis:

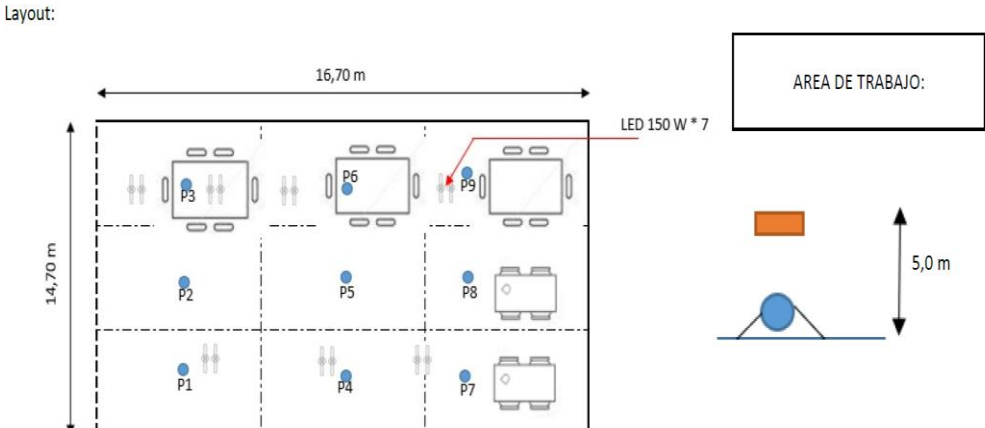
Se identifican los datos generales de la empresa y se detalla el proceso el cual se basa en la recepción de pieles, pelambre, curtido y teñido de las mismas, con un número de trabajadores igual a 1; como observaciones iniciales se tiene que las lámparas no son nuevas, pero se encuentran en buen estado, el área de trabajo no tiene deficiencia de luz, pero tampoco excede en iluminación.

Interpretación:

Para la medición de riesgos por iluminación se mantiene las áreas registradas en la tabla 7; de manera inicial se realiza una inspección general del área para poder determinar las posibles medidas del área en cuestión.

a. Identificación de puntos de muestreo

Tabla 37. Identificación de muestreo del área

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO			
ANCHO W (m)	16.70	CONSTANTE SALÓN	1.56
LONGITUD L (m)	14.70	PUNTOS DE MEDICIÓN	9
HM (m)	5.00	TIPO DE MALLADO	3x3
<p>Layout:</p> 			
CÁLCULOS DE CONSTANTE Y PUNTOS DE MEDICIÓN	$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{16,70 * 14,70}{5,00 (16,70 + 14,70)} = 1,56 = 9 \text{ puntos}$		

Análisis:

Se tienen los valores tomados de medición de ancho (W), longitud (L) y altura de luminaria a lugar de trabajo (HM); estos valores nos permiten emplear la fórmula de constante de salón y definir los puntos de medición los mismos que después de aplicar la fórmula se obtiene 9 puntos de medición.

Interpretación:

Para llevar a cabo la identificación de puntos de medición se utiliza la NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo), en la misma que consta la fórmula representada en la Tabla 37. Tenemos que tomar como punto inicial

la constante de salón obtenido y dividir el área en cuadriláteros de misma proporción, normalmente se establecen mediante proporciones de matrices de 2x2, 3x3, 4x4 o 5x5; es importante mencionar que los factores de interpretación del resultado de la constante de salón son: $C < 1 = 4$ mediciones; $1 < C < 2 = 9$ mediciones; $2 < C < 3 = 16$ mediciones; $3 < C = 25$ mediciones, todas estas mediciones son las mínimas para considerar.

b. Descripción de las condiciones de iluminación

Tabla 38. Matriz de descripción de las condiciones de iluminación

DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
NÚMERO LÁMPARAS	7	LÁMPARAS EN MAL ESTADO	0
NÚMERO DE FOCOS	7	FOCOS EN MAL ESTADO	0
MARCA LUMINARIAS	Silvanya LED	POTENCIA LUMINARIAS WATTS	150
POSICIÓN RELATIVA DEL TECHO		Lámparas colgantes	
CONDICIONES DEL LUGAR DE TRABAJO			DESCRIPCIÓN ADICIONAL
DESCRIPCIÓN	DETALLES	ESTADO	
Paredes	Material de ladrillo, color naranja con textura porosa	Medio	Existe iluminación natural con ventanas y tragaluz en el techo.
Techo	Material de steel panel, color gris con textura lisa	Bueno	
Piso	Material de concreto, color gris con textura porosa	Medio	Existe un proceso de mantenimiento de iluminación
Superficie de trabajo	N/A		
Equipo o maquinaria	Fulón	Mal estado	

Análisis:

Se identifican las condiciones de iluminación dentro del área 1 teniendo así: el número de lámparas igual a 7, número de focos igual a 7, sin focos ni lámparas en mal estado; las condiciones del lugar de trabajo son: paredes estado medio, techo buen estado, piso estado medio y el equipo o maquinaria en mal estado. Dentro del esta área existe

iluminación y tragaluz en el techo, los mismo que cuentan con mantenimiento respectivo.

Interpretación:

Se lleva a cabo una descripción detallada del entorno en el que los colaboradores desarrollan sus actividades diarias. Posteriormente, se identifican y describen de manera específica las causas relacionadas con deficiencias en la infraestructura, las instalaciones, las condiciones del puesto de trabajo o los métodos empleados. Algunos ejemplos incluyen la distribución inadecuada de espacios, la presencia de elementos que dificultan el tránsito, la falta de adecuación en los puestos de trabajo, así como problemas en baños, puertas o ventanas.

c. Identificación de riesgo por iluminación en área 1

Tabla 39. Ficha de identificación de riesgo por iluminación en área 1

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREA 1				
CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES				
MUESTRA	TEMPERATURA AMBIENTE (TA) °C	HUMEDAD RELATIVA (HR) %	NUBOSIDAD (NUB) %	CONDICIÓN ATMOSFÉRICA
J1	29.4	27.2	25.0	Parcialmente nublado
J2	26.4	35.6	10.0	Despejado
J3	26.3	36.5	10.0	Despejado
ESPECIFICACIÓN LUXÓMETRO		Espectro: CIE fotópica (CIE curva d respuesta del ojo humano), precisión: $\pm 5\%$, respuesta del coseno, $f^{\circ} 2 \leq 2^{\circ}$; coseno corregido para incidencia angular de luz.		
METODOLOGÍA APLICADA		025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN CENTRO DE TRABAJO		

Análisis:

Se establecen 3 jornadas de trabajo y se tomó mediciones de temperatura ambiente, humedad relativa, nubosidad y condiciones atmosféricas. La metodología aplicada es la 025-STPS-2008 y se utilizó un luxómetro calibrado bajo los estándares adecuados.

Interpretación:

Las jornadas tomadas como muestra son 3, esto debido que el trabajador dentro de su jornada laboral cumple con 3 horarios que son: mañana, medio día y tarde, en estos casos se consideran las mediciones pertinentes en función de la posición solar y su incidencia lumínica que tendrá sobre el área de trabajo para lo cual se establecen también las condiciones atmosféricas variables, es decir, puede ser una jornada despejada, parcialmente nublada o nublada; todos estos factores repercuten en la iluminación del área de trabajo por lo cual siempre es importante de tomar en consideración.

d. Medición de niveles máximos y mínimos de iluminación

Tabla 40. Medición de niveles máximos y mínimos de iluminación.

MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS/MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN							
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				La medición se realizo con luz natura en las 3 jornadas			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	3754.0	3670.0	1901.0	1830.0	1994.0	1984.0
0:03:00	P2	2687.0	2639.0	1190.0	1100.0	2190.0	2170.0
0:03:00	P3	1394.0	1358.0	2178.0	2130.0	1656.0	1530.0
0:03:00	P4	1917.0	1827.0	2490.0	2425.0	2304.0	2262.0
0:03:00	P5	2737.0	2723.0	2565.0	2500.0	2301.0	2257.0
0:03:00	P6	1614.0	1590.0	962.0	630.0	994.0	976.0
0:03:00	P7	2165.0	2114.0	329.0	270.0	954.0	928.0
0:03:00	P8	2481.0	2182.0	497.0	477.0	1357.0	1322.0
0:03:00	P9	2059.0	2021.0	659.0	654.0	1577.0	1490.0
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	4490.0	4400.0	1640.0	1553.0	1549.0	1420.0
0:03:00	P2	2540.0	2420.0	1649.0	1025.0	2114.0	2074.0
0:03:00	P3	1540.0	1440.0	685.0	665.0	1538.0	1813.0
0:03:00	P4	2130.0	1950.0	1875.0	1773.0	2705.0	2690.0
0:03:00	P5	2480.0	2380.0	1057.0	1030.0	2149.0	2045.0

0:03:00	P6	1660.0	1630.0	605.0	578.0	959.0	900.0
0:03:00	P7	1990.0	1990.0	407.0	339.0	994.0	960.0
0:03:00	P8	2440.0	2370.0	690.0	686.0	1490.0	1460.0
0:03:00	P9	2090.0	2030.0	682.0	652.0	1769.0	1618.0
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	4830.0	4530.0	1793.0	1700.0	1417.0	1394.0
0:03:00	P2	2450.0	2420.0	981.0	950.0	1881.0	1851.0
0:03:00	P3	1230.0	1200.0	982.0	900.0	1680.0	1673.0
0:03:00	P4	2140.0	2060.0	2429.0	2373.0	3314.0	3162.0
0:03:00	P5	2600.0	2580.0	1070.0	1025.0	2214.0	2120.0
0:03:00	P6	1710.0	1680.0	539.0	528.0	987.0	909.0
0:03:00	P7	1820.0	1770.0	290.0	283.0	754.0	722.0
0:03:00	P8	2510.0	2480.0	677.0	665.0	1694.0	1631.0
0:03:00	P9	1940.0	1890.0	1199.0	1100.0	1749.0	1733.0

Análisis:

La medición de niveles máximos y mínimos de iluminación se establecen independientemente por jornadas y por tiempo de medición de 3 minutos cada una, tomando siempre valores tanto máximo como mínimo de los 3 horarios del día (mañana, medio día y tarde), esto aplicado a las 3 jornadas del trabajador; las condiciones de iluminación al medir se las hicieron con luz natural en las 3 jornadas.

Interpretación:

Las mediciones se llevan a cabo cada 3 minutos para tener datos estadísticamente versátiles y correctos, siempre es imprescindible empezar a medir por el área por donde ingresa la mayoría de luz que en este caso fue la puerta del área de producción; dentro de las organizaciones todas las áreas deben estar dotadas de una adecuada iluminación para que el trabajador pueda desarrollar su actividad laboral con seguridad y sin daño para los ojos.

e. Evaluación de iluminación en áreas y puestos de trabajo

Tabla 41. Ficha de evaluación de iluminación en áreas y puesto de trabajo

FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO							
LÍMITES DE EVALUACIÓN					LÍMITE DE FACTOR UNIFORMIDAD		
100 luxes. - Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, talleres textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.					El valor de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de distribución		
EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO							
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un minino de 100 luxes			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO	2312.0	2236.0	1419.0	1335.1	1703.0	1657.7	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO	2373.3	2290.0	1032.2	922.3	1696.3	1664.4	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO	2358.9	2290.0	1106.7	1058.2	1743.3	1688.3	CUMPLE

Análisis:

La evaluación de iluminación en áreas y puestos de trabajo nos da como resultado que la iluminación mínima aceptada es de 100 luxes con un límite de uniformidad de 0.7 y aceptable al 75% de distribución; el promedio de las 3 jornadas cumple con la iluminación adecuada.

Interpretación:

Dentro del Ecuador se establece para industrias manufactureras, salas de máquinas, calderos y ascensores un mínimo de 100 luxes de iluminación, tomando esto como

primicia se puede decir que el promedio de las 3 jornadas es aceptable al exceder el valor mínimo planteado; la iluminación promedio obtenida a partir de las mediciones registradas se divide entre la iluminancia mínima medida en cada una de las áreas analizadas. Este cálculo permite verificar el resultado de acuerdo con los criterios de uniformidad de iluminación establecidos por la norma europea UNE–EN 12464-1.

f. Determinación del factor de uniformidad respecto al área de trabajo

Tabla 42. Determinación del factor de uniformidad de iluminación

DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE UNIFORMIDAD								
FACTOR DE UNIFORMIDAD RESPECTO AL ÁREA DE TRABAJO								
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.62	0.61	0.75	0.73	0.85	0.84	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.86	0.85	0.84	0.82	0.78	0.76	CUMPLE
0:03:00	P3	0.60	0.61	0.65	0.63	0.97	0.92	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.83	0.82	0.57	0.55	0.74	0.73	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.84	0.82	0.55	0.53	0.74	0.73	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.70	0.71	0.68	0.47	0.58	0.59	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.94	0.95	0.23	0.20	0.56	0.56	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.93	0.98	0.35	0.36	0.80	0.80	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.89	0.90	0.46	0.49	0.93	0.90	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		66.7	77.8	22.2	22.2	77.8	77.8	
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.53	0.52	0.63	0.59	0.91	0.85	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.93	0.95	0.63	0.90	0.80	0.80	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.65	0.63	0.66	0.72	0.91	0.92	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.90	0.85	0.55	0.52	0.63	0.62	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.96	0.96	0.98	0.90	0.79	0.81	CUMPLE
0:03:00	P6	0.70	0.71	0.59	0.63	0.57	0.54	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.84	0.87	0.39	0.37	0.59	0.58	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.97	0.97	0.67	0.74	0.88	0.88	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.88	0.89	0.66	0.71	0.96	0.97	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		77.8	77.8	11.1	55.6	66.7	66.7	
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		

TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLIMIENTO FACTOR
0:03:00	P1	0.49	0.51	0.62	0.62	0.81	0.83	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.96	0.95	0.89	0.90	0.93	0.91	CUMPLE
0:03:00	P3	0.52	0.52	0.89	0.85	0.96	0.99	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.91	0.90	0.46	0.45	0.53	0.53	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.91	0.89	0.97	0.97	0.79	0.80	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.72	0.73	0.49	0.50	0.57	0.54	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.77	0.77	0.26	0.27	0.43	0.43	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.94	0.92	0.61	0.63	0.97	0.97	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.82	0.83	0.92	0.96	1.00	0.97	CUMPLE
PORCENTAJE %		77.8	77.8	44.4	44.4	66.7	66.7	

Análisis:

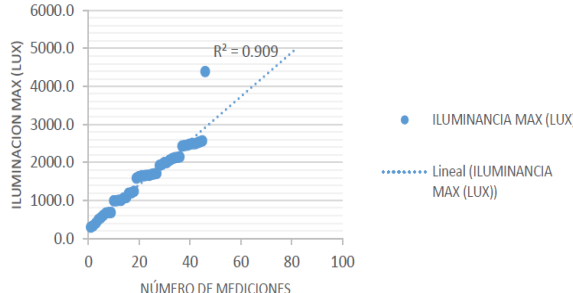
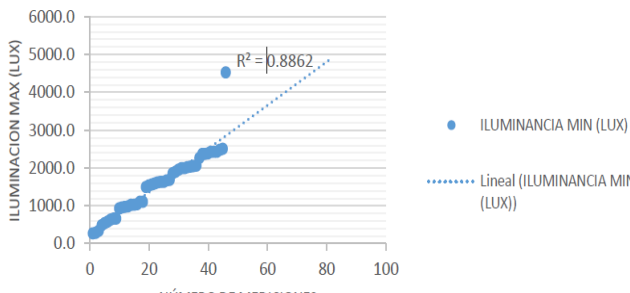
La determinación del factor de uniformidad respecto al área de trabajo nos da como resultado que no cumple en ninguna jornada y en ningún punto del área evaluada.

Interpretación:

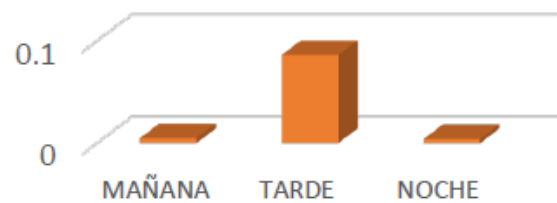
Para el área en cuestión, en la norma europea UNE-EN 12464-1 se establece que si los valores son mayores o iguales que 0.7 % nos indica que el área iluminada es uniforme, si la uniformidad está por debajo del 0,65% son considerados como malos. Por ello dentro de las mediciones tomadas y como muestra la tabla 43, en ninguna jornada cumple con el factor de distribución uniforme de iluminación en el puesto de trabajo del proceso de pelambre, curtido y teñido (área 1); existen puntos que cumplen con el factor de uniformidad independientemente, pero no se puede decir que cumple debido que la estimación se lo hace de toda la jornada laboral mas no independientemente por puntos.

g. Determinación de errores e incertidumbre en áreas de trabajo

Tabla 43. Determinación de errores e incertidumbre en áreas de trabajo

DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																		
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00					
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
	36.1	36.0	233.0	229.9	11.2	12.5	25.3	18.0	153.7	182.9	17.9	5.7	10.8	18.0	79.3	47.0	29.1	18.2
INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2348.1	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		24.0	error relativo MAÑANA		1.0%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	12.7%	RESULTADO FINAL		2348.1 +/- 12.7 LUX			CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	1186.0	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		155.4	error relativo MEDIO DÍA		13.1%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	76.9%	RESULTADO FINAL		1186.0 +/- 76.9 LUX			CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1714.2	error absoluto MAX TARDE (LUX)		19.4	error relativo TARDE		1.1%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	9.0%	RESULTADO FINAL		1714.2 +/- 9.0 LUX			CUMPLE			
INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2272.0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		24.0	error relativo MAÑANA		1.1%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	10.4	RESULTADO FINAL		2272.0 +/- 10.4 LUX			CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	1105.0	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		153.3	error relativo MEDIO DÍA		13.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	95.0	RESULTADO FINAL		1105.2 +/- 95.0 LUX			CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1670.1	error absoluto MAX TARDE (LUX)		12.1	error relativo TARDE		0.7%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	6.2	RESULTADO FINAL		1670.1 +/- 6.2 LUX			CUMPLE			
DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)									
290.0	982.0	1577.0	1917.0	2429.0	<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 				270.0	928.0	1490.0	1851.0	2262.0	<div>ILUMINACION MIN (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 				
329.0	987.0	1614.0	1940.0	2440.0					283.0	950.0	1530.0	1890.0	2370.0					
407.0	994.0	1640.0	1990.0	2450.0					339.0	960.0	1553.0	1950.0	2373.0					
497.0	994.0	1649.0	1994.0	2480.0					477.0	976.0	1590.0	1984.0	2380.0					
539.0	1057.0	1656.0	2059.0	2481.0					528.0	1025.0	1618.0	1990.0	2420.0					
605.0	1070.0	1660.0	2090.0	2490.0					578.0	1025.0	1630.0	2021.0	2420.0					
659.0	1190.0	1680.0	2114.0	2510.0					630.0	1030.0	1631.0	2030.0	2425.0					
677.0	1199.0	1694.0	2130.0	2540.0					652.0	1100.0	1673.0	2045.0	2480.0					
682.0	1230.0	1710.0	2140.0	2565.0					654.0	1100.0	1680.0	2060.0	2500.0					
685.0	1357.0	1749.0	2149.0	2600.0					665.0	1200.0	1700.0	2074.0	2580.0					

690.0	1394.0	1769.0	2165.0	2687.0		665.0	1322.0	1733.0	2114.0	2639.0
754.0	1417.0	1793.0	2178.0	2705.0		686.0	1358.0	1770.0	2120.0	2690.0
954.0	1490.0	1820.0	2190.0	2737.0		722.0	1394.0	1773.0	2130.0	2723.0
959.0	1538.0	1875.0	2214.0	3314.0		900.0	1420.0	1813.0	2170.0	3162.0
962.0	1540.0	1881.0	2301.0	3754.0		900.0	1440.0	1827.0	2182.0	3670.0
981.0	1549.0	1901.0	2304.0	4490.0		909.0	1460.0	1830.0	2257.0	4400.0
				4380.0						4530.0

PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DES. EST.	CV%		DES. EST.	CV%	1	MAÑANA	1160.0	267.0	340.0	313.0	357.0	120.0	395.0	328.0	200.0	222.2	28.6%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
MAÑANA	10.4	0.4%	MAÑANA	10.4	0.5%	1	MEDIO DÍA	348.0	699.0	1513.0	717.0	1540.0	434.0	137.0	213.0	547.0	392.6	28.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
MEDIO DÍA	76.9	6.5%	MEDIO DÍA	95.0	8.6%	1	TARDE	600.0	339.0	283.0	1052.0	256.0	94.0	272.0	372.0	279.0	226.5	28.6%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
TARDE	9.0	0.5%	TARDE	6.2	0.4%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		386.7 LUX		RANGO PROMEDIO LUX – TARDE		683.1 LUX		RANGO PROMEDIO LUX – NOCHE		394.1 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

Análisis:

La incertidumbre asociada las mediciones máximas y mínimas cumplen, se tiene un error medio de 18.2 luxes obteniendo así una linealidad moderada representada en las gráficas respectivamente, el coeficiente de variación está dentro de los parámetros y por medio de los ensayos de repetibilidad y reproducibilidad no se requiere repetir el ensayo.

Interpretación:

El cálculo de la precisión se obtiene al lograr la mínima dispersión al momento de hacer una medición o de realizar una tarea, para ello se determinó el coeficiente de variación y mediante los ensayos R&R se puede decir que son aceptables obteniendo un rango promedio aceptable . Los estudios R&R permiten analizar de manera simultánea la repetibilidad y la reproducibilidad.

3.5 Plan de mejora mediante Sistema de Gestión de Riesgos y Salud

3.5.1 Antecedentes

A través de las investigaciones y encuestas realizadas, se recopiló información que evidencia que la Empresa Curtiduría Hidalgo no dispone de un Sistema de Gestión de Riesgos y Salud, solamente de programas de capacitación para su personal sobre los riesgos laborales. Esto impide un óptimo control de los peligros existentes en el área de producción e impide prevenir efectos adversos que puedan comprometer la seguridad y la salud de los empleados.

La implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos y Salud contribuirá a minimizar los riesgos existentes en la empresa, identificar las áreas más afectadas dentro de los procesos productivos, y permitir su evaluación, seguimiento y control. Esto no solo mejorará la calidad del cuero producido, sino que también garantizará el cumplimiento de los estándares exigidos por los clientes.

El sistema propuesto, sujeto a la aprobación del empresario, facilitará cambios positivos en las técnicas de producción, junto con la adopción de medidas preventivas adecuadas para proteger a los trabajadores. De esta manera, se podrán evitar enfermedades ocupacionales que pueden provocar lesiones, mortalidad o pérdidas económicas para la empresa.

Se estima que el planteamiento del Sistema de Gestión de Riesgos y Salud mejorará significativamente el ambiente laboral y los procesos productivos de la Curtiduría Hidalgo, promoviendo un ambiente de trabajo seguro, con un control efectivo de la seguridad en todas las áreas, reducción de la contaminación y señalización adecuada durante la ejecución de las distintas labores.

Se ha establecido una lista de codificaciones específicas para el Sistema de Gestión la cuál se especifica en el ANEXO M.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD – ÁREA DE PRODUCCIÓN



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

3.5.2 Sistema de Gestión de Riesgos y Salud

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

OBJETIVO

Determinar de forma cualitativa y cuantitativa los riesgos que generan accidentes y que tienen mayor impacto en los procesos productivos de la Empresa Curtiduría Hidalgo.

ALCANCE

Este procedimiento abarca las herramientas y métodos necesarios para la identificación cualitativa y cuantitativa de los riesgos presentes en los procesos productivos de la Empresa Curtiduría Hidalgo.

RESPONSABLES

Gerente: Encargado de aprobar esta medida de seguridad y de asignar al responsable su cumplimiento y supervisión.

Responsable de Seguridad: Encargado de desarrollar y actualizar la matriz y el mapa de riesgos, además de brindar asesoramiento y apoyo en la ejecución de las actividades planificadas.

TERMINOLOGÍA

Accidente de trabajo: Evento inesperado y repentino que causa al trabajador una lesión física o alteración funcional, ocurrido durante o como consecuencia del trabajo que realiza para un empleador.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

Análisis de riesgos: Proceso que examina la relación entre una amenaza específica y las condiciones de vulnerabilidad existentes, con el fin de identificar las posibles afectaciones.

Gestión del riesgo: Proceso integral que incluye la planificación, organización, dirección y control enfocados en la reducción de riesgos, la gestión de desastres y la recuperación tras eventos ocurridos, con un enfoque en el desarrollo sostenible a nivel humano, económico, ambiental y territorial.

Incidente laboral: Evento relacionado con el trabajo en el que no se producen lesiones corporales o estas solo requieren atención de primeros auxilios.

Peligro: Amenaza que puede ocasionar un accidente o un daño a la salud.

Riesgo: Probabilidad de que un peligro latente se materialice, generando pérdidas humanas, económicas, sociales o ambientales en un lugar específico y durante un periodo de tiempo determinado.

Vulnerabilidad: Característica interna de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que aumenta la probabilidad de sufrir daños.

DESARROLLO

Matriz de Riesgos

Esta técnica permite analizar los procesos y los riesgos asociados que impactan a los empleados en los diversos puestos de trabajo. Su objetivo es prevenir accidentes laborales que han generado retrasos en la producción, pérdidas económicas para la empresa y enfermedades ocupacionales o profesionales para los trabajadores.

Con el apoyo del personal, se recopila toda la información necesaria para completar la matriz de riesgos correspondiente a cada proceso productivo del cuero. Esto facilita la

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS				
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63	

identificación precisa de las áreas de trabajo con mayor conflictividad y riesgo de accidentes.

A partir de la información obtenida, se realiza una estimación del riesgo asignando valores de probabilidad y consecuencia de acuerdo con los criterios establecidos en el Cuadro de Cualificación o Estimación Cualitativa del Riesgo basado en el Método Triple Criterio – PGV, como se muestra en la Tabla 44.

Tabla 44. Matriz cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método triple criterio - PGV.

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - MÉTODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑO	DAÑO	EXTREMADAMENTE DAÑO	MEDIANA GESTIÓN	INCIPIENTE GESTIÓN	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Se utilizó la “Matriz cualificación o estimación cualitativa del riesgo - Método triple criterio – PGV”, en busca de obtener los siguientes objetivos:

- Facilitar el entendimiento de los miembros de la empresa sobre los posibles riesgos existentes dentro del área de producción de la curtiembre.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

- Conocer los riesgos intolerables en el área de producción de cuero con el fin de tomar medidas de corrección antes los mismos.
- Efectuar debidamente las disposiciones necesarias dentro de los parámetros de Prevención de Riesgos, Enfermedad Profesional y Accidente de Trabajo con el fin de dar cumplimiento al Decreto 255.

Para realizar la cualificación del riesgo y estimarlo de manera cualitativa, se consideran criterios relacionados con la probabilidad de que el riesgo se materialice, generando accidentes laborales, enfermedades profesionales o afectaciones a la salud mental de los trabajadores. Estos criterios permiten identificar y priorizar las situaciones más críticas en función de su impacto potencial en la integridad física y psicológica del personal, así como en la continuidad de las operaciones productivas.

Estimación del Riesgo

La estimación del riesgo se realiza mediante la asignación de un puntaje de 1 a 3 a cada parámetro evaluado. La suma de estos valores permite obtener un total que establece la prioridad en la gestión de riesgos (según los lineamientos de la Cualificación del Riesgo, sin fecha).

En la Tabla 45 se detalla si es necesario mejorar los controles existentes o implementar nuevos. Asimismo, se incluye un criterio sugerido para facilitar la toma de decisiones, gestionar los riesgos de manera efectiva y definir las medidas de control más adecuadas. Esto asegura un enfoque sistemático para reducir la exposición al riesgo y proteger la integridad de los trabajadores y los procesos productivos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

Tabla 45. Nivel de riesgo y acciones de riesgo

VALOR	MAGNITUD	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
3 y 4	MODERADO	Se debe realizar un esfuerzo para reducir los riesgos, determinando inversiones correctas y precisas. Las medidas de reducción de riesgo deben implementarse en un período determinado.
5 y 6	IMPORTANTE	El trabajo no debe iniciarse hasta que se haya minimizado el riesgo. Puede ser necesario contar con recursos importantes para gestionar el riesgo. Cuando el riesgo esté relacionado con una tarea en curso, debe resolverse en un plazo más corto que el de los riesgos moderados.
7, 8 y 9	INTOLERABLE	El trabajo no debe iniciarse ni proseguirse hasta que se haya disminuido el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir la realización del trabajo.

Después de establecer la matriz se procedo a definir el Control del Riesgo. Una vez completada la Matriz de Identificación y Cualificación, se procede a definir el control del riesgo. Este se entiende como el proceso de toma de decisiones orientado a gestionar y/o minimizar los riesgos identificados, utilizando la información obtenida durante la evaluación de riesgos. Este proceso implica:

- **Implantar acciones correctivas:** Diseñar e implementar medidas específicas para mitigar o eliminar los riesgos detectados.
- **Exigir su cumplimiento:** Asegurar que las acciones correctivas se apliquen de manera efectiva en los procesos de producción.
- **Planificar el control:** Establecer un plan estructurado para supervisar y mantener las medidas adoptadas.
- **Realizar evaluaciones periódicas:** Monitorear regularmente los procesos de producción para garantizar que los riesgos se mantengan en niveles aceptables y ajustar las estrategias según sea necesario.

Etapa de Control de Riesgos

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

Durante la etapa de control de riesgos, es fundamental organizar la implementación de medidas dirigidas a prevenir, reducir y, cuando sea posible, eliminar los riesgos identificados. Este proceso incluye la verificación y comprobación de que el sistema implantado funcione de manera óptima y que los empleados de la empresa sigan las prácticas y procedimientos establecidos.

El resultado de la evaluación de riesgos debe servir como base para elaborar un inventario de acciones orientado al diseño, mantenimiento o mejora de los controles de riesgos existentes. Es esencial contar con un procedimiento estructurado para planificar y llevar a cabo las medidas de control necesarias identificadas en la evaluación de riesgos. Además, es imprescindible actualizar la identificación y evaluación de riesgos en las siguientes circunstancias:

- Implementación de nuevos procesos en la producción.
- Ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales y/o profesionales en los puestos de trabajo.

Anexos

Anexo D. Matriz Método triple criterio cualificación o estimación cualitativa del riesgo – Método triple criterio – PGV.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

OBJETIVO

Establecer un procedimiento para la evaluación inicial de riesgos, que permita identificar los peligros presentes en los lugares de trabajo con el propósito de eliminarlos o minimizarlos, dando prioridad a la implementación de medidas preventivas en la empresa.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

ALCANCE

El procedimiento se aplica a los procesos de producción que puedan impactar la salud y seguridad de los empleados de la empresa.

RESPONSABLES

Gerente: Aprobar los métodos a emplear en la evaluación de riesgos.

Responsable de Seguridad: Evaluar y actualizar los procedimientos de evaluación establecidos para los procesos de la empresa.

TERMINOLOGÍA

Consecuencia: Daño más grave razonablemente previsible asociado al riesgo considerado, incluyendo afectaciones personales y daños materiales.

Exposición: Frecuencia con la que ocurre la situación de riesgo, siendo el primer factor que podría desencadenar la secuencia del accidente.

Probabilidad: Posibilidad de que, ante la situación de riesgo identificada, se materialice el accidente.

EVALUACIÓN DE RIESGOS FÍSICOS

De acuerdo con el análisis realizado a través de la Matriz de riesgos, se identificaron los principales riesgos físicos que afectan los procesos de la Empresa "Curtiduría Hidalgo", descritos a continuación:

Iluminación: Contar con una adecuada iluminación en el área de trabajo es esencial para que los empleados puedan desempeñarse de manera eficiente y en un entorno seguro, reduciendo riesgos para la vista. Una iluminación insuficiente puede ocasionar

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

fatiga visual, aumento de errores y, en consecuencia, accidentes, además de generar cansancio durante las labores diarias en los distintos procesos de producción de cuero.

Ruido: Se establece un límite máximo de 85 decibeles para la presión sonora, medidos en el punto donde el trabajador habitualmente posiciona la cabeza, especialmente en casos de ruido continuo durante jornadas de 8 horas. Se identifican y evalúan aquellos puestos de trabajo donde los niveles de ruido superen los 85 dB(A).

EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS

La metodología propuesta por William Fine, para realizar una correcta evaluación de riesgos se basa en el cálculo del grado de peligrosidad, aplicada en la fórmula

- **Ecuación 1: grado de peligrosidad**

$$GP = C * E * P$$

Donde:

C: consecuencia

E: exposición:

P: probabilidad

Al analizar los resultados, se puede definir la Consecuencia (C) en términos de impactos como: afectaciones personales, múltiples fallecimientos, y daños o pérdidas materiales significativas. Estas consecuencias se califican asignando valores que varían desde 100 puntos para eventos catastróficos hasta 1 punto para interrupciones menores, siguiendo los lineamientos del Método Fine, como se muestra en la tabla 46.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

Tabla 46. Valores de consecuencias presentadas

SEVERIDAD	CONSECUENCIA	VALOR
Catástrofe.	Numerosas muertes, grandes daños que sobrepasan de 1'000.000 por lo que impide la actividad laboral	100
Varias muertes.	Daños desde 500.000 a 1'000.000	50
Muerte.	Daños desde 100.000 a 500.000	25
Lesiones, extremadamente graves, amputación, invalides parálisis.	Daños desde 1000 a 100.000	15
Lesiones leves	Daños hasta 1000	5
Pequeñas heridas, contusiones, golpes con pequeños.	Daños hasta 20	1

El factor de Exposición (E) se define en función de la frecuencia con la que ocurre una situación de riesgo. Estas probabilidades se clasifican y valoran conforme a los criterios establecidos en la tabla 47.

Tabla 47. Valores a exposición presentada

SITUACIÓN	EXPOSICIÓN	VALOR
Continuamente	Muchas veces al día	10
Frecuentemente	Una vez por día	6
Ocasionalmente	Una vez por semana a una al mes	3
Irregularmente	Una vez al mes a una vez al año	2
Raramente	Se ha sabido que ocurre	1
Remotamente posible	No se sabe que puede ocurrir	0.5

La Probabilidad (P) se determina en función de la posibilidad de que, al presentarse una situación de riesgo, ocurra un accidente. Esta evaluación se realiza de acuerdo con los criterios especificados en la tabla 48.

Tabla 48. Valores de la probabilidad presentada

PROBABILIDAD	VALOR
Lo más probable y esperado si se presenta un riesgo.	10
Completamente posible (probabilidad de un 50%)	6
Consecuencia sería o rara	3
Consecuencia remotamente posible, se conoce que ha ocurrido.	1
Extremadamente remota pero concebible	0.5
Prácticamente es imposible, 1 en un millón	0.1

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

Tras evaluar los riesgos mecánicos utilizando la metodología de William Fine, se prioriza el grado de peligrosidad en función de la severidad de los peligros identificados. Este ordenamiento se realiza iniciando con el riesgo que presenta el valor más elevado, según los criterios definidos en la tabla 49.

Tabla 49. Valoración e interpretación del Grado de Peligrosidad

VALOR	ACTUACIÓN
>400	Riesgo muy alto: detener la actividad de inmediato. Hay que terminar con la actividad peligrosa.
201 A 400	Riesgo alto: se requiere corrección inmediata.
71 a 200	Riesgo notable: corrección necesaria urgente. Deben implementarse medidas para reducción del riesgo.
21 a 70	Riesgo moderado: no es emergencia, pero debe corregirse.
<20	Riesgo aceptable: puede omitirse la corrección, pero se debe establecer medidas de corrección

Cuando dos riesgos presentan un igual grado de peligrosidad, se prioriza aquel que puede afectar a un mayor número de personas, para lo cual se utiliza el criterio del grado de repercusión. Adicionalmente, considerando los posibles efectos derivados tanto de la presencia del riesgo como de su tratamiento, se realiza el cálculo de la siguiente manera:

- **Ecuación 2: grado de repercusión**

$$GR = GP * FP$$

Donde:

GR: grado de repercusión.

GP: grado de peligrosidad.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-IER-001	Páginas Totales	63

FP: factor de ponderación.

Posteriormente, se vincula el análisis con el porcentaje de trabajadores expuestos en relación con el total de la plantilla de la empresa, siguiendo los criterios establecidos en la tabla 50.

Tabla 50. Factores de ponderación

FP	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1 a 20
2	21 a 40
3	41 a 60
4	61 a 80
5	81 a 100

Finalmente se llega al grado de repercusión que será comparado con los valores de la tabla 51.

Tabla 51. Interpretación del Grado de Repercusión

GR	INTERPRETACIÓN
0 a 2000	Bajo
2001 a 4000	Medio
>4000	Alto

Tras evaluar los riesgos mecánicos utilizando la metodología propuesta por William Fine, se clasifica el grado de peligrosidad de los riesgos detectados en función de su severidad, priorizando aquel que presenta el valor más elevado. Posteriormente, los resultados son registrados de acuerdo con el Anexo J: Resultados de los Riesgos Mecánicos, correspondiente a la Empresa Curtiduría Hidalgo. Con base en los resultados obtenidos, si se identifica un riesgo clasificado como "muy alto", se implementarán de manera inmediata las medidas de control necesarias para mitigar dicho riesgo, conforme a las directrices del método.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

MEDICIÓN DE RIESGOS

OBJETIVO:

Ejecutar un análisis cuantitativo de los factores de riesgo ambiental presentes en los procesos de producción, con el fin de evaluar su impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores.

ALCANCE:

Se realizará un estudio exhaustivo de los procesos productivos, que incluirá mediciones instrumentales de parámetros ambientales de niveles de ruido e intensidad lumínica, con el objetivo de identificar y valorar los riesgos potenciales.

RESPONSABLES:

El Gerente de Producción será responsable de aprobar las medidas correctivas y preventivas, mientras que el Ingeniero de Seguridad se encargará de llevar a cabo las evaluaciones, así como de generar y presentar los informes técnicos pertinentes.

TERMINOLOGÍA

Sonómetro: instrumento que mide el nivel de sonido en decibelios (dB).

Dosímetro: dispositivo que mide la exposición a factores como radiación o ruido a lo largo del tiempo.

Luxómetro: herramienta que mide la intensidad de la luz en una superficie, en luxes (lx).

DESARROLLO

Una vez realizados los estudios preliminares de los riesgos en cada proceso de producción, se procede a la medición de los factores involucrados, utilizando

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

procedimientos de muestreo con instrumentos especializados, con el objetivo de cuantificar los riesgos. A continuación, se detallan los procedimientos aplicados:

MEDICIÓN DE RIESGOS FÍSICOS

ILUMINACIÓN

Planeación y preparación de las mediciones.

La estrategia de medición adoptada es "medición por puesto de trabajo", ya que el nivel de iluminación varía dependiendo de la ubicación de cada plano de visualización en relación con las fuentes de luz, tanto naturales como artificiales, así como de los posibles obstáculos que puedan generar sombras sobre estos.

Selección del equipo de medición y calibración.

- **Calibración:** Antes de iniciar las mediciones, se debe verificar que el dispositivo indique cero cuando el sensor está cubierto, y se recomienda esperar cinco minutos con el sensor expuesto a la luz antes de realizar la lectura.
- **Selección del equipo:** El equipo de medición elegido es un luxómetro digital EXTECH modelo HD 450, además, se cuenta con el certificado de calibración PRE-RC-01 ("Registro de certificado de calibración de luxómetro"), el manual de usuario y las características técnicas correspondientes. Para obtener los datos de medición, se utiliza el software asociado al modelo HD 450. Como se muestra en tabla 52.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Tabla 52. Especificaciones técnicas del luxómetro.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO
Pantalla:	LCD gráfica de barras de 40 segundos.	
Respuesta al espectro:	CIE fotocopia	
Precisión al espectro:	< 6%	
Respuesta al coseno:	<2% coseno corregido para incidencia de luz angular.	
Condición de operación:	Temperatura: 0 a 40 °C con humedad <80%	
Certificado de calibración:	SI – N° serie: 130806857.	
Vigencia de calibración:	2024 – 12 – 22	
especificación de escala:	Unidad: LUX, resolución: 1, precisión + - 5% la escala	

Control de factores ambientales.

Al realizar la medición, se deben considerar las condiciones atmosféricas presentes en el lugar de estudio. Además, se registraron otras variables relacionadas con los factores ambientales, tales como la temperatura y el porcentaje de humedad o humedad relativa. Para ello, se empleó el instrumento Wet Bulb Globe Heat Stress Meter, el cual permite obtener lecturas altamente precisas con un tiempo de respuesta promedio de solo 15 segundos.



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ubicación del equipo.

- ☐ Las mediciones deben realizarse con los equipos, máquinas y trabajadores en sus posiciones habituales, sin interrumpir sus actividades.
- ☐ La célula se debe ubicar en el centro de cada uno de los planos y alturas de trabajo, manteniendo la misma inclinación que en las condiciones de trabajo.
- ☐ En zonas y vías de circulación, la célula se coloca a nivel del suelo y se realiza una única medición en el centro de estas áreas.
- ☐ Las mediciones deben realizarse en las ubicaciones donde se encuentran los elementos relevantes para la tarea visual.
- ☐ El nivel de iluminación de la zona donde se ejecuta una tarea debe medirse a la altura a la que se lleva a cabo dicha tarea.
- ☐ En estudios de áreas de trabajo, el sensor se coloca a una altura promedio de 60 cm a 80 cm sobre el nivel del suelo, con el sensor en posición horizontal y nivelada. Para puestos de trabajo, el sensor se debe ubicar a la misma altura y posición que el área de observación del trabajador.

Identificación de riesgos por iluminación en áreas y puestos de trabajo.

En la empresa se debe realizar un análisis inicial de cada uno de los puestos y áreas de trabajo que se van a medir, en el que se detallan las características físicas, la dimensión del área, el color de las paredes, el tipo de piso y las condiciones estructurales en las que se encuentra. Dentro de este registro se detalla los siguientes puntos:

Identificación de áreas puestos de trabajo y actividades

Se registra todos los datos requeridos de la empresa a la que se realiza el estudio.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- **Layout de área identificada:** en la empresa, se debe elaborar un esquema de distribución de los elementos dentro de un formato o diseño (Layout). Este concepto es aplicable a diversas áreas, como tecnología, administración o diseño gráfico, y generalmente se refiere a la organización o planificación del espacio de trabajo en el que se realizarán las mediciones.
- **Cálculo del índice de salón y tamaño de muestra:** El método de medición que se utilizará es la técnica de la constante del salón, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo). Este enfoque se basa en una cuadrícula imaginaria de puntos de medición, que cubre completamente la zona a analizar. Para ello, se divide el área interna en sectores iguales, cada uno de forma idealmente cuadrada, y se registra la medición de iluminancia en el centro de cada cuadrado, a la altura del plano de trabajo. Posteriormente, se calcula un valor medio de iluminancia. Existe una fórmula que permite calcular este valor utilizando el índice de local aplicable al área de análisis. Para determinar el número mínimo de puntos de medición, se aplica una relación que considera una constante del área de trabajo; se aplica la ecuación de constante de área de trabajo.

Ecuación 3: constante de área de trabajo.

$$\text{Constante área trabajo} = \frac{L * W}{HM(L + W)}$$

Donde:

L: longitud (m)

W: ancho (m)

HM: altura de las luminarias hacia el plano del trabajo (m)

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

En la Tabla 52 se ilustra la relación entre el índice de área y el número de zonas de medición.

Tabla 53. Índice de área y zonas de medición

Índice de área	Número mínimo de zonas a evaluar	Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 < IC < 2$	9	12
$2 < IC < 3$	16	20
$3 < IC$	25	30

- **Descripción de condiciones inseguras por iluminación:** se lleva a cabo una descripción detallada del entorno en el que los colaboradores realizan sus actividades diarias, identificando de manera específica las causas derivadas de defectos en la infraestructura, las instalaciones, las condiciones del puesto de trabajo o los métodos empleados. Estos defectos pueden incluir, por ejemplo: la distribución inadecuada de los espacios, la ubicación de elementos que bloquean el paso, la falta de adecuación de los puestos de trabajo, así como problemas en las instalaciones sanitarias, puertas y ventanas.

Medición de iluminación en áreas y puestos de trabajo.

Las mediciones deben cumplir con condiciones específicas que se detallan a continuación:

- Las mediciones deben realizarse a la altura del plano de trabajo y en los puntos donde se encuentren los elementos relevantes para la tarea visual.
- Las mediciones deben efectuarse con el trabajador en su puesto de trabajo, asegurándose de que no se generen sombras adicionales. Es especialmente importante evitar que la persona que realiza las mediciones provoque sombras.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- Se deben evitar objetos, como un bolígrafo plateado, que puedan generar reflejos en la fotocélula del equipo. Tampoco es recomendable usar ropa blanca u otros materiales que puedan reflejar la luz.
- Se debe mantener una distancia adecuada de la fotocélula. Por lo tanto, es preferible que el luxómetro disponga de una fotocélula independiente del resto del equipo.
- Es fundamental verificar las unidades que se muestran en la pantalla del equipo.
- Se debe encender el luxómetro y esperar el tiempo recomendado para que la señal se estabilice; el fabricante proporcionará instrucciones al respecto.
- Es aconsejable mantener la fotocélula a una temperatura de 25 °C, ya que es sensible a los cambios térmicos. Por ello, se recomienda realizar las mediciones lo más rápidamente posible una vez que la señal se haya estabilizado.
- En áreas pequeñas, puede ser suficiente realizar una medición en el centro de la superficie. En áreas de trabajo más grandes, es recomendable dividir la superficie en una cuadrícula para realizar mediciones en diferentes puntos, tal como se muestra en el registro CH-RI-01 “Registro de medición de riesgo laboral por iluminación” o visible en el ANEXO G.

Identificación de niveles mínimos de iluminación

Todos los lugares de trabajo y de tránsito deben contar con una iluminación adecuada, ya sea natural o artificial, que permita al trabajador realizar sus tareas de manera segura, sin causar daño a la vista. El registro de estos niveles mínimos puede

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

consultarse en el documento técnico CH-RI-01 "Registro de medición de riesgo laboral por iluminación" o en el ANEXO G

En la Tabla 53 se muestra la identificación de niveles mínimos de iluminación

Tabla 54. Identificación de niveles lumínicos mínimos de iluminación

Iluminación mínima	Actividades
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Cálculo de factor de uniformidad

La iluminación media calculada a partir de las mediciones registradas se divide por la iluminancia mínima obtenida en las mediciones de cada una de las áreas analizadas, para luego verificar el resultado según la uniformidad de iluminación, la cual está

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

determinada por la norma europea UNE-EN 12464-1. El análisis de las áreas evaluadas se registra en el formato CH-RI-01 "Registro de evaluación de riesgo laboral por iluminación" o en el ANEXO G.

En la Tabla 54 se muestra el nivel de iluminación media calculada basado en la iluminancia del área circundante.

Tabla 55. Iluminación media calculada

ILUMINANCIA DE TAREA	ILUMINANCIA DE ÁREA CIRCUNDANTE
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	tarea
UNIFORMIDAD: ≥ 0.7	UNIFORMIDAD: ≥ 0.5

El valor medido y el valor real de la tabla de la normativa se comparan mediante la siguiente fórmula, que permite analizar la uniformidad de iluminación en el área evaluada:

Ecuación 4: uniformidad

$$\text{Uniformidad} = \frac{E_{\text{media}}}{E_{\text{mínima}}}$$

De acuerdo con la norma europea UNE-EN 12464-1, si los valores de uniformidad son mayores o iguales al 0.7, se considera que el área iluminada es uniforme. Si la uniformidad está por debajo del 0.70, se considera deficiente.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Incertidumbre en las mediciones

Para calcular la incertidumbre de las mediciones, primero se registran los valores medidos con el luxómetro EXTECH modelo HD 450. Luego, se realiza un promedio de los valores máximos y mínimos obtenidos mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 5: variable promedio de niveles mínimos de iluminación.

$$\text{Pniveles mínimos} = \frac{V1 + V2 + V3 \dots + Vn}{\text{Total de Vm}}$$

Donde:

Pniveles mínimos: variable promedio de los niveles mínimos de iluminación.

V1: valor medido y registrado.

Vm: número total de valores medidos y registrados.

Ecuación 6: variable promedio de niveles máximos de iluminación.

$$\text{Pniveles mínimos} = \frac{V1 + V2 + V3 \dots + Vn}{\text{Total de Vm}}$$

Donde:

Pniveles máximos: variable promedio de los niveles máximos de iluminación.

V1: valor medido y registrado.

Vm: número total de valores medidos y registrados.

A continuación, se determina la incertidumbre tipo A, tanto para los valores máximos como para los mínimos de iluminación, utilizando la fórmula de la desviación estándar, que depende del número de muestras tomadas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ecuación 7: desviación estándar.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Donde:

x : variable

xi : Observación número i de la variable x

N : Número de observaciones

$\bar{x}$: es la media de la variable x

Linealidad

Para calcular la linealidad, se ordenan los datos tanto de los valores máximos como de los valores mínimos de forma ascendente. La linealidad se determina a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 7: linealidad

$$R_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Donde:

S_{xy} : covarianza

$S_x S_y$: desviación estándar del valor X, multiplicado por desviación estándar de Y.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Precisión

El cálculo de la precisión se obtiene al minimizar la dispersión durante las mediciones o tareas. Para ello, se determina el coeficiente de variación mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 8: coeficiente de variación

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

Donde:

σ : desviación estándar.

$\bar{x}$: media aritmética de los valores registrados de X.

Ensayo R&R (Repetibilidad y reproducibilidad)

Los estudios de repetitividad y reproducibilidad (R&R) se utilizan para evaluar simultáneamente la variabilidad debido a los errores de medición y determinar qué parte de la variabilidad total observada en el producto se debe a estos errores. La variabilidad se cuantifica comparando el error de medición con la variabilidad del producto y las tolerancias de la característica medida. El valor de este análisis se determina mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 9: GRR

$$GRR = \frac{\bar{R}}{d_2}$$

Donde:

R: rango promedio de todas las mediciones tomadas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

d2: es la relación entre el número de ensayos y número de operadores.

ANEXOS: F, G, H, I.

RUIDO

Planeación y preparación de las mediciones

Se definen tres enfoques estratégicos para la ejecución de mediciones acústicas, seleccionados conforme a la norma UNE-EN ISO 9612:2009:

1. Estrategia Basada en la Tarea: Evaluación específica según las actividades realizadas.
2. Estrategia Basada en el Puesto de Trabajo: Medición centrada en los niveles de ruido en un puesto específico.
3. Estrategia Basada en la Jornada: Registro continuo a lo largo de toda la jornada laboral.

La estrategia elegida depende del tipo de actividades realizadas y las características del ruido presente en cada contexto laboral.

Selección del equipo de medición y calibración

Calibración: antes de iniciar las mediciones, se verifica que el sonómetro y el dosímetro cumplan con las siguientes condiciones: configuración de la pantalla en modo *slow* con filtro de frecuencia A; realización de la auto calibración; comprobación de un valor mínimo de 30 dB(A) durante los primeros cinco segundos de encendido.

La correcta calibración de equipos como sonómetros, dosímetros, anemómetros y medidores de estrés térmico resulta fundamental para garantizar registros técnicos precisos y confiables, alineados con la estrategia de medición seleccionada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS				
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63	

Selección del Equipo: los dispositivos utilizados incluyen: sonómetro Extech Analizador de Banda Octava en Tiempo Real 407790^a; dosímetro de Ruido SONUS 2 PLUS.

El certificado de calibración de los equipos está documentado en el registro RC-R05 “Registro de Certificado de Calibración de Equipos”. En la tabla 1 del manual de usuario se detallan las especificaciones generales y características técnicas de los equipos.

Para procesar los datos registrados, se utiliza el software integrado en el Extech Analizador de Banda Octava en Tiempo Real 407790A, permitiendo un análisis detallado y confiable de los niveles de ruido en el entorno evaluado, como se muestra en la tabla 56.

Tabla 56. Especificaciones técnicas del sonómetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO
Pantalla:	LCD retroiluminada a color de 3.5 pulgadas de 320x240 Tft	
Respuesta de frecuencia:	De 25 Hz a 10 Khz	
Precisión del equipo:	±1,5 dB (ref94 dB a 1 Khz)	
Rango de medición	De 30 a 130 dB	
Condición de operación:	Temperatura: 0 a 23,4 °C con humedad <52,5%	
Certificado de calibración:	SI – N° serie: 131219251	
Vigencia de calibración:	2024 – 12 – 22	
Especificación de escala:	Unidad: dB, estándares aplicables: ANSI S1.4, tipo 2, EN IEC 60651, EN IEC 1260-1995	

La adquisición de datos de las mediciones se realiza utilizando la memoria integrada del **Sonómetro PCE-322-A PCE**, optimizada para registrar y almacenar información

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

de manera eficiente, asegurando así la trazabilidad y el análisis posterior de los niveles de ruido medidos.

En la Tabla 57, se detallan las especificaciones técnicas de los equipos empleados, proporcionando una visión clara de sus capacidades y características funcionales.

Tabla 57. Especificaciones técnicas del sonómetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO
Pantalla:	LCD retroiluminada de alto contraste	
Respuesta de frecuencia:	Rápido (fast), lento (slow) e impulso (impulse).	
Precisión del equipo:	±1,4 dB	
Rango de medición	De 30 a 130 dB	
Condición de operación:	Temperatura: 0 a 40 °C con humedad <80%	
Certificado de calibración:	SI – N° serie: 131219251	
Vigencia de calibración:	2024 – 12 – 22	
Especificación de escala:	Norma IEC 651 tipo 2 (clase2), IEC 61672 (clase 2)	

La recopilación y procesamiento de los datos de medición se efectúa mediante el software dedicado del equipo **CRIFFER - SONUS 2 PLUS**, diseñado para optimizar la gestión y análisis de los registros acústicos con alta precisión.

En la Tabla 58, se presentan las especificaciones técnicas del equipo, obtenidas directamente del manual de usuario, lo que asegura la fidelidad y precisión de la información técnica.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Tabla 58. Especificaciones técnicas del dosímetro

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO
Pantalla:	LCD retroiluminada de alto contraste	
Respuesta de frecuencia:	Rápido (fast), lento (slow) e impulso (impulse).	
Precisión del equipo:	±0,7 dB	
Rango de medición	De 40 a 140 dB	
Condición de operación:	Temperatura: 0 a 65 °C con humedad <95%	
Certificado de calibración:	SI – N° serie: 131219251	
Vigencia de calibración:	2024 – 12 – 22	
Especificación de escala:	Unidad dB, estándares aplicados IEC 61252 ELECTROACÚSTICO, IEC 60804 Integrating.	

Control de factores ambientales

Durante la medición, es fundamental considerar las condiciones atmosféricas prevalecientes en el lugar de estudio. Adicionalmente, se registraron variables relacionadas con los factores ambientales, tales como la temperatura y la humedad relativa. Para este propósito, se utilizó el instrumento “Wet Bulb Globe Heat Stress Meter”, que proporciona lecturas de alta precisión con un tiempo de respuesta típico de solo 15 segundos, como se ilustra en la figura 6.

Otra variable ambiental evaluada fue la velocidad del viento, medida mediante el instrumento “Medidor de Flujo de Aire y Velocidad del Viento Anemómetro AR856”. Este dispositivo, ampliamente empleado en meteorología y aerodinámica, permite obtener datos precisos sobre la velocidad del aire.

En la figura 49 se muestra los equipos de factores ambientales utilizados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

<p align="center">SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS</p>			 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63



Figura 49. Equipos de factores ambientales utilizados

Para garantizar la precisión de las mediciones y minimizar las interferencias, se deben cumplir las siguientes condiciones de control:

1. **Temperatura Ambiental:** No exceder los 40°C.
2. **Humedad Relativa:** Mantenerla por debajo del 80%.
3. **Velocidad del Viento:** Limitarla a un máximo de 1.0 m/s.
4. **Control de Ruidos de Fondo:** evitar sonidos ajenos a la actividad laboral, tales como música, dispositivos de entretenimiento, golpes en equipos o voces dirigidas directamente al micrófono del equipo de medición y asegurar el uso de elementos atenuadores de ruido instalados, como cabinas acústicas, pantallas, paredes de atenuación u otros dispositivos.
5. **Equipos de Medición:** utilizar esponjas rompevientos en los micrófonos de los equipos de medición y verificar el registro completo de las mediciones al concluir la programación.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Estas condiciones permiten obtener datos más confiables y reducir al mínimo las variables externas que puedan afectar los resultados.

Ubicación del equipo

- Los niveles registrados deben ser representativos de la exposición acústica en el oído del trabajador.
- En caso de que el campo sonoro sea homogéneo, la exactitud de la posición de medición es menos crítica.
- El micrófono debe ser colocado preferiblemente en el plano central de la cabeza del trabajador, alineado con los ojos y con los ejes paralelos a la línea de visión, sin que el trabajador esté presente. Se deben considerar múltiples puntos de medición dentro del espacio alrededor de la cabeza del trabajador. Para la medición con dosímetro, se recomienda situarlo a la altura del hombro, a unos 10 cm del oído.
- El nivel medio de presión sonora en el puesto de trabajo puede determinarse mediante un barrido del sonómetro alrededor de la zona de interés.
- El barrido se realiza moviendo el micrófono a una velocidad constante a lo largo de una trayectoria con forma de símbolo infinito (∞).
- Si el trabajador debe permanecer en su puesto de trabajo, el micrófono debe colocarse o mantenerse a una distancia entre 0,1 m y 0,4 m del canal auditivo externo, en el oído más expuesto.
- Si la configuración del puesto de trabajo o las actividades del trabajador impiden mantener la distancia de 0,4 m, se recomienda el uso de un equipo de medición portátil llevado por el trabajador.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- Si el trabajador está ubicado cerca de las fuentes de ruido, se debe estudiar cuidadosamente el campo sonoro y especificar la posición y orientación del micrófono en el informe técnico.
- Para mediciones con sonómetro en fuentes fijas, se puede ubicar el dispositivo en un trípode a una altura de 1,50 m, en el área con mayor exposición al ruido.
- En el caso de las dosimetrías, el equipo debe instalarse a la altura del hombro del trabajador.

Identificación de riesgos por ruido en áreas y puestos de trabajo.

En la empresa se debe realizar un análisis inicial de cada uno de los puestos y áreas de trabajo que se van a medir, en el que se detallan las características físicas, la dimensión del área, el color de las paredes, el tipo de piso y las condiciones estructurales en las que se encuentra. Esto se observa en el formato técnico CH-RR-A1-01 “Registro de identificación de ruido” o en el ANEXO E

Determinación del tipo de ruido

Las interferencias sonoras constituyen uno de los tipos más críticos de contaminación acústica en los entornos industriales. Estas se producen cuando los niveles elevados de ruido dificultan la comunicación entre los trabajadores, lo que compromete la coordinación y la correcta interpretación de órdenes, incrementando así el riesgo de accidentes y situaciones peligrosas.

Adicionalmente, en el ámbito industrial, pueden presentarse ruidos impulsivos difíciles de controlar. Estos ruidos se caracterizan por mantener niveles superiores a 40 dB de manera continua, pudiendo superar los 130 dB en un corto período de tiempo, lo que aumenta significativamente los riesgos asociados.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

En cuanto a los tipos de ruidos comunes en obras e instalaciones industriales, se encuentran:

- **Ruidos continuos:** Sonidos constantes provenientes de equipos como ventiladores, bombas o sistemas de procesamiento. Estos ruidos no varían más de 5 dB.
- **Ruidos variables:** Son aquellos ruidos de fondo causados por fenómenos como la periodicidad, alternancia o impacto de la onda acústica, con variaciones de hasta 5 dB.

Gráfica de la onda mecánica del ruido

Las ondas sonoras, al ser ondas mecánicas, se generan cuando una porción de un medio elástico se desplaza de su posición de reposo, lo que da inicio a una oscilación respecto a su posición de equilibrio. Debido a las propiedades elásticas del medio, la perturbación inicial se transmite a las partículas adyacentes, propagándose de forma sucesiva hasta que las zonas cercanas experimentan movimientos similares a los del punto donde se originó la perturbación.

La representación gráfica de una onda mecánica muestra cómo se propaga el sonido a través del aire. En un experimento hipotético, si observamos una molécula específica del aire (que podemos marcar en rojo para distinguirla de las demás), veremos que realiza un movimiento oscilatorio de "vaivén" alrededor de su posición de equilibrio entre colisiones sucesivas, de manera similar al movimiento de las espiras en el muelle en el experimento real de propagación de ondas.

Descripción de las condiciones inseguras por ruido laboral

Se realiza una descripción detallada del entorno en el cual los colaboradores desempeñan sus actividades diarias, identificando de manera precisa las causas originadas por defectos en la infraestructura, las condiciones del puesto de trabajo o

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

los métodos de trabajo empleados. Posteriormente, se analizan los procesos para determinar el número de máquinas involucradas, siendo crucial reconocer las fuentes generadoras de ruido. Además, se debe completar las micro encuestas de higiene industrial, conforme al formato técnico CH-RR-A1-01 “Registro de identificación de ruido”, para obtener información relevante sobre los niveles y fuentes de exposición acústica.

Medición y evaluación del ruido laboral en puesto de trabajo

Para llevar a cabo una correcta toma de mediciones, es necesario cumplir con los siguientes parámetros técnicos:

- Se debe cubrir toda la jornada laboral, incluyendo tanto las exposiciones a altos niveles de ruido como los períodos de menor ruido o silencio.
- Es importante que la jornada laboral esté completamente cubierta, y se debe garantizar la inclusión de períodos con niveles acústicos más bajos.
- Debe ser sencillo describir el patrón de trabajo, permitiendo una identificación clara de los puestos a evaluar.
- Se deben identificar de forma precisa los puestos de trabajo que se van a evaluar en términos de exposición al ruido.
- En algunos casos, la exposición al ruido puede ser desconocida o difícil de predecir, lo que hace que sea impredecible o excesivamente compleja.
- Es fundamental que se cubran todas las contribuciones a la exposición al ruido, considerando factores como impactos en el micrófono e interferencias deliberadas.
- Siempre que sea posible, se debe observar al trabajador durante la medición.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- Al finalizar la jornada, se debe entrevistar al trabajador sobre las tareas realizadas y las ubicaciones en las que ha trabajado.
- Los dosímetros son los instrumentos más utilizados en esta estrategia de medición.
- Se deben realizar entrevistas con los trabajadores y supervisores, registrando las mediciones puntuales para validar los niveles de exposición al ruido.
- Es recomendable medir tareas específicas para contrastar los datos obtenidos en diferentes condiciones.
- Se deben realizar al menos tres mediciones en tres jornadas laborales representativas de la exposición al ruido.
- Si las mediciones de las tres jornadas difieren en 3 dB o más, se debe realizar al menos dos mediciones adicionales.
- Si no es posible medir toda la jornada completa de trabajo, se debe medir la mayor parte de la misma, dentro de lo que sea factible.
- Si el producto de la incertidumbre estándar y el coeficiente de sensibilidad excede los 3.5 dB, se debe revisar el plan de medición y aumentar el número de mediciones.
- Se deben considerar los coeficientes de sensibilidad del instrumento y de la posición del micrófono durante las mediciones.
- Es importante describir el tipo de instrumento utilizado en cada medición.
- La estrategia de medición debe ser seleccionada en función del patrón de trabajo identificado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Selección de la estrategia de medición.

Por la exposición, movilidad, patrón de trabajo y tipo de ruido la norma UNE 9612:2009, sugiere mediciones basadas en la jornada completa.

Tabla 59. Estrategias de medición aplicables y recomendadas

PATRÓN DE TRABAJO		BASADA EN LA TAREA	BASADA EN EL PUESTO DE TRABAJO (FUNCIÓN)	BASADA EN LA JORNADA COMPLETA
Puesto fijo	Tarea sencilla o única operación	RECOMENDADA	-	-
Puesto fijo	Tarea compleja o varias operaciones	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas.	RECOMENDADA	APLICABLE	APLICABLE
Puesto móvil	Trabajo definido con muchas tareas o con un patrón de trabajo complejo.	APLICABLE	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto fijo o móvil	Patrón de trabajo impredecible.	-	APLICABLE	RECOMENDADA
Puesto fijo o móvil	Tarea compuesta de muchas operaciones cuya duración es impredecible.	-	RECOMENDADA	APLICABLE
Puesto móvil o fijo	Sin tareas asignadas, trabajo con unos objetivos a conseguir.	-	RECOMENDADA	APLICABLE

Cálculo de la estrategia basada en la tarea

La duración de una tarea se puede determinar utilizando dos enfoques principales: ya sea a partir de la información proporcionada por los trabajadores y otros miembros del personal entrevistado, o bien mediante la observación directa repetida de la actividad. Posteriormente, se calcula la media aritmética de la duración de la tarea, utilizando los valores registrados, según la ecuación correspondiente:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ecuación 10: duración media de la tarea.

$$T_m = \frac{1}{J} \left(\sum_{j=1}^J T_{m,j} \right)$$

La suma de las duraciones de todas las áreas diferentes, T_m , corresponderá con la duración de trabajo nominal de la jornada, T_e , según la ecuación:

Ecuación 11: duración jornada nominal

$$T_e = \left(\sum_{M=1}^M T_{m,j} \right)$$

Donde: T_m es la duración media de la tarea m y M es el número total de las tareas que han sido identificadas.

Obtención de $L_{Aeq,d}$ en la estrategia basada en la tarea

Para cada tarea, se deberá medir el nivel equivalente continuo de presión. La duración de cada medición será suficientemente extensa para garantizar que los resultados sean representativos de la exposición al ruido durante el desarrollo de la tarea. Se deben seguir las siguientes directrices:

- **Tareas de corta duración (<5 minutos):** La duración de la medición deberá ser igual a la duración total de la tarea.
- **Tareas de mayor duración (>5 minutos):** La medición deberá realizarse durante al menos 5 minutos.
- **Ruido cíclico:** Si el ruido presenta un patrón cíclico, cada medición debe abarcar al menos tres ciclos completos y bien definidos. Si la duración de tres ciclos es inferior a 5 minutos, cada medición deberá durar, como mínimo, 5

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

minutos. En cualquier caso, la duración de cada medición debe coincidir con un número entero de ciclos completos.

- **Ruido constante o contribución insignificante:** Se pueden realizar mediciones más breves en casos donde el nivel de ruido sea constante o la tarea tenga una influencia mínima en la exposición global.
- **Cantidad de mediciones:** Deberán realizarse un mínimo de tres mediciones por tarea. Si los resultados de estas mediciones muestran una variación de 3 dB o más, se deberá: a) Realizar al menos tres mediciones adicionales; b) Revisar la definición de la tarea y, si es necesario, subdividirla en tareas más simples; c) Aumentar la duración de las mediciones para reducir la incertidumbre asociada.

Para llevar a cabo la evaluación del ruido laboral basado en tareas específicas, se parte de los resultados obtenidos mediante el uso de un sonómetro integrador promediador. Con estos datos, se calcula la suma de los niveles de presión acústica correspondientes a las bandas de octava, siguiendo el procedimiento y las ecuaciones siguientes:

Ecuación 12: nivel de presión sonora global por bandas de frecuencia de octava dB.

$$LA_{eq} = 10 \log \sum 10^{0.1 \times LA_n} [\text{dB(A)}]$$

Donde:

LAeq: nivel e presión sonora global por bandas de frecuencia de octava dB.

Lpa,n: nivel de presión acústica equivalente a n bandas de frecuencia de octava dB.

La ecuación siguiente se aplica para determinar el nivel de presión sonora acústica equivalente por cada una de las tareas.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ecuación 13: nivel de presión sonora acústica equivalente por cada una de las tareas.

$$LAeqT, m = 10 \log \frac{1}{I} \sum 10^{0.1 \times LAeqT, mi} \text{ dB(A)}$$

Donde:

LAeq es el nivel de presión sonora continuo equivalente que se ha obtenido por cada medición y el factor I es el número de total de mediciones de las tareas realizadas. A continuación, se calcula el nivel de exposición diario equivalente global o general.

Ecuación 14: nivel de exposición diario equivalente para cada tarea.

$$LAeq, d, m = LAeqT, m + 10 \log \left(\frac{Tm}{To} \right) \text{ dB(A)}$$

Donde:

“To” es el tiempo referencial, que en el caso de estudio realizado es de 8 horas. Para ello el registro del resultado de los niveles de exposición se realizarán en el documento CH-RR-A1-01 “Registro de identificación de ruido”.

Estrategia basada en el puesto de trabajo (función)

Esta estrategia resulta adecuada cuando no es fácil definir claramente el patrón de trabajo y dividirlo en tareas específicas. También es aplicable en casos donde no es viable realizar un análisis detallado de las condiciones laborales, ya que no se requiere un conocimiento tan profundo como en la estrategia basada en tareas. Para su implementación, se llevan a cabo mediciones aleatorias entre los trabajadores que ocupan puestos equivalentes o con exposiciones al ruido similares, generalmente dentro de un GEH.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

La Norma UNE-EN ISO 9612:2009 desaconseja la aplicación de esta estrategia cuando el trabajo incluye un número reducido de tareas con niveles de ruido muy altos. La implementación de esta metodología implica un mayor tiempo de medición, pero ofrece como ventaja un resultado final con menor incertidumbre.

Una vez determinados los puestos de trabajo que serán evaluados, es necesario definir los Grupos de Exposición Homogénea (GEH) correspondientes. La duración mínima requerida para las mediciones dependerá del número de trabajadores que integren cada GEH. Esta duración debe distribuirse proporcionalmente entre los miembros del grupo.

En la tabla 60 se detalla la duración mínima del muestreo en función del número de trabajadores del GEH, como se muestra en la tabla 60.

Tabla 60. Duración mínima del muestreo en función del número de trabajadores del

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

Obtención $LA_{eq,d}$ en la estrategia basada en el puesto de trabajo (función). El $LA_{eq,Te}$ correspondiente a cada puesto de trabajo definido dentro del marco de un GEH se calcula por medio de la siguiente ecuación:

Ecuación 15:

$$LA_{eq,Te} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{0,1 \times LA_{eq,T,n}} \right] \text{ dB(A)}$$

Donde: $LA_{eq,T,n}$ es el nivel de presión sonora continuo equivalente obtenido en cada una de las mediciones y el valor de N es el número total de mediciones registradas del puesto del trabajo.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

<p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS</p>			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Es fundamental destacar que el valor de T_e se refiere a la duración efectiva de la jornada laboral y, por consiguiente, no corresponde a la duración de cada medición individual realizada sobre los integrantes del GEH, de acuerdo con los cálculos especificados en la Tabla 59. Posteriormente, este valor se ajusta a una jornada estándar de 8 horas para calcular el $LA_{eq,d}$ como parte de la estrategia de evaluación basada en el puesto de trabajo.

Ecuación 16:

$$LA_{eq,d} = LA_{eq,T_e} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_o} \right) \text{ dB(A)}$$

Para realizar el cálculo de la incertidumbre combinada estándar para el nivel diario de exposición $u(LA_{eq,d})$ se calcula a partir de las diferentes contribuciones c_{iui} de los diferentes componentes de incertidumbre, según la ecuación:

Ecuación 17:

$$u^2(LA_{eq,d}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2)$$

El factor $c_1 u_1$ es función del número de mediciones N , las mismas que se llevaron a cabo durante todo el muestreo y del valor de la componente de incertidumbre u_1 que se asocia a los valores de $LA_{eq,T,n}$ obtenidos. Dicho esto el valor u_1 se calcula mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 18:

$$u_1 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \left[\sum_{n=1}^N (LA_{eq,T,n} - LA_{eq,T})^2 \right]}$$

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Donde:

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

N: es el número total de mediciones llevadas a cabo en el puesto de trabajo.

$L_{Aeq,T}$: es la media aritmética de la N muestras realizadas.

NOTA: cabe resaltar que el valor de u_1 se calcula únicamente para utilizarlo como parámetro de entrada en la figura 51, junto con el valor de N, con el objetivo de determinar el factor c_{1u1} . Para validar los datos obtenidos, al igual que en la estrategia basada en tareas, la norma establece que si el valor de c_{1u1} , obtenido a partir de la Tabla 3, supera los 3,5 dB (valores resaltados en negrita), será necesario revisar el plan de medición diseñado. Esto implica evaluar la posibilidad de modificar los GEH definidos o incrementar el número de mediciones N, con el fin de reducir la incertidumbre asociada, como se muestra en la figura 50.

HIDALGO
CURTIDURÍA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

<p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS</p>				
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63	

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

Figura 50. Valores estándar de incertidumbre u_1

En cuanto a los coeficientes de sensibilidad, los factores c_2 y c_3 , correspondientes al instrumento utilizado y a la posición del micrófono, respectivamente, tienen ambos un valor unitario.

Control de las fuentes de incertidumbre asociada a las mediciones

Algunas fuentes de incertidumbre requieren atención específica para minimizar su impacto en los resultados. Estas incertidumbres pueden originarse tanto por errores sistemáticos como por la variabilidad natural de las condiciones de trabajo. Las principales fuentes de incertidumbre son:

- Las variaciones en las condiciones de trabajo diarias, los cambios en el entorno de funcionamiento, la incertidumbre relacionada con el muestreo, entre otras.
- Los propios instrumentos de medición y su proceso de calibración.
- La posición del micrófono durante la medición.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- d) Contribuciones no deseadas, como interferencias causadas por el viento, corrientes de aire, impactos en el micrófono o el contacto del micrófono con la ropa.
- e) Un análisis incorrecto o incompleto del trabajo realizado.
- f) Contribuciones provenientes de fuentes de ruido atípicas, como la voz, la música (radio), las señales de alarma y comportamientos inusuales.

Análisis de cada punto:

- El factor a) está relacionado con la complejidad de la situación laboral, siendo las variaciones más pronunciadas en trabajadores móviles que se desplazan entre fuentes de ruido no constantes.
- El factor b) depende de la ubicación del micrófono y del tipo de instrumento y calibrador utilizados.
- Los factores c), d) y e) pueden minimizarse mediante buenas prácticas, tal como se establece en esta norma internacional.
- En cuanto al factor f), las fuentes eventuales de incertidumbre deben ser identificadas durante el análisis del trabajo, y debe determinarse si se deben incluir en las mediciones.

Las contribuciones significativas al ruido deben ser identificadas tanto en el análisis del trabajo como durante las mediciones. Si se detecta que una fuente de error tiene una contribución importante, las mediciones deben ser rechazadas o corregidas. El nivel de exposición al ruido medido y la incertidumbre asociada dependen del método de medición utilizado. Un dosímetro personal puede captar contribuciones de la voz, la radio u otras fuentes, lo que podría incrementar el nivel de exposición al ruido medido.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

El uso de un sonómetro portátil ayuda a excluir este tipo de fuentes, interrumpiendo la medición cuando es necesario. Las mediciones realizadas en posiciones fijas pueden subestimar la exposición al ruido del trabajador, debido a la dificultad de controlar las contribuciones de fuentes sonoras cercanas al oído, como las generadas por herramientas manuales.

Validación

Para la evaluación, se deberán ajustar a los límites establecidos por el Art. 55 del Decreto 2393, el cual, en su reformulación por el Art. 33 del Decreto 4217 (R.O. 997, 10-VIII-88), establece como límite máximo de presión sonora los 85 decibelios en la escala A del sonómetro. Estas mediciones deben realizarse en el lugar donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza durante la jornada laboral de 8 horas, en el caso de exposición a ruido continuo.

En situaciones de exposición intermitente a ruido continuo, se debe considerar el efecto combinado de los niveles sonoros que sean iguales o superiores a 85 dB (A). Para este caso, la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula utilizando la fórmula correspondiente, y no debe superar el valor de 1.

Ecuación 19: dosis de ruido diaria

$$D = \frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{Cn}{Tn}$$

Donde:

C: tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T: tiempo total permitido a ese nivel.

Incertidumbre de las mediciones

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

<p style="text-align: center;">SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS</p>			
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

- **Estrategia 1: basado en la tarea:** para el cálculo de la incertidumbre, de acuerdo con lo establecido en la parte 1 de la NTP 951, la incertidumbre combinada estándar para el nivel de exposición diario $u(LAeq,d)$ se determina a partir de las diversas contribuciones de las diferentes fuentes de incertidumbre. El cálculo se realiza utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 20:

$$u^2(LAeq, d) = \sum_{m=1}^M [c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{1b,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2]$$

Donde:

m: corresponde a cada tarea ya definida y M es el número de tareas identificadas.

$u_{1a,m}$: incertidumbre estándar derivada del muestreo por tareas.

$u_{1b,m}$: incertidumbre estándar derivada del cálculo de la duración de cada tarea.

$u_{2,m}$: incertidumbre estándar debido al instrumento usado para realizar la medición.

u_3 : incertidumbre estándar debido a la posición del micrófono.

$c_{1a,m}$ y $c_{1b,m}$: coeficientes de sensibilidad.

La Norma UNE-EN ISO 9612:2009 establece que los coeficientes de sensibilidad correspondientes tanto al instrumento de medición utilizado, $c_{2,m}$, como a la posición del micrófono, $c_{3,m}$, son iguales al coeficiente de sensibilidad del muestreo por tareas, $c_{1a,m}$. Como resultado, en la fórmula se simplifica y se refleja únicamente este último coeficiente. Los valores de $u_{2,m}$ y u_3 son los definidos en la parte 1 de la NTP 951.

A continuación, se presenta el cálculo para los demás parámetros de la fórmula:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ecuación 21: coeficiente de sensibilidad del muestreo por tareas.

$$C_{1a,m} = \frac{Tm}{To} 10^{0,1x(LAeqT,m-LAeq,d)}$$

$$C_{1b,m} = 4,34 x \left(\frac{C_{1a,m}}{Tm} \right)$$

Ecuación 22: incertidumbre estándar

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (LAeq,T,mi - LAeq,T,m)^2 \right]}$$

Ecuación 23: número total de mediciones de la tarea.

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (Tm,j - Tm)^2 \right]}$$

Siendo J el número total de observaciones realizadas durante el tiempo de la tarea, asimismo, cuando se trata de rangos de tiempos, es muy posible la aproximación de la incertidumbre estándar debido al principio mismo de la duración de la tarea, esto se lo hace mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 24: incertidumbre estándar definida por rangos de tiempo.

$$u_{1b,m} = 0,5 x (Tm_{\text{máx}} - Tm_{\text{mín}})$$

Linealidad (misma iluminación)

Para calcular la linealidad, se ordenan los datos tanto de los valores máximos como de los valores mínimos de forma ascendente. La linealidad se determina a través de la siguiente ecuación:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – MEDICIÓN DE RIESGOS			 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-MR-001	Páginas Totales	63

Ecuación 25: linealidad

$$R_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Donde:

S_{xy}: covarianza

S_xS_y: desviación estándar del valor X, multiplicado por desviación estándar de Y.

Se considerará como resultado final el nivel de presión acústica equivalente diario con la incertidumbre asociada a las mediciones, de la siguiente manera:

L_{paeq,d} +/- Incertidumbre expandida

HIDALGO
CURTIDURÍA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

“ACCIONES PREVENTIVAS”

OBJETIVO

Evaluar e implementar medidas preventivas frente a los riesgos asociados a accidentes laborales dentro de los procesos de producción de la empresa.

ALCANCE

Aplicable a todos los puestos de trabajo involucrados en los procesos de producción, así como a los empleados de la organización, estableciendo un estándar de autoexigencia en materia de seguridad y salud laboral.

RESPONSABILIDAD

Gerente: Diseñar y gestionar la estructura de prevención de riesgos, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente, y asignar funciones y responsabilidades específicas en los procesos de trabajo.

DEFINICIONES

Acción preventiva: Medida implementada para eliminar las causas de posibles no conformidades identificadas o de otras situaciones potencialmente indeseables.

Equipo de protección individual (EPI): Dispositivo o accesorio utilizado por el trabajador para minimizar la exposición a uno o varios riesgos que puedan comprometer su seguridad o salud, incluyendo cualquier complemento asociado.

Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos: Aquellos que, en ausencia de medidas de seguridad específicas, representan riesgos significativos para la seguridad y salud de los trabajadores que los ejecutan o manipulan.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

Señalización de seguridad: Sistema visual, acústico o físico diseñado para informar y guiar a los trabajadores frente a circunstancias específicas, tales como la identificación de peligros o la obligatoriedad de utilizar protecciones.

DESARROLLO

Tras realizar la evaluación de riesgos y analizar los resultados obtenidos, se procederá a planificar e implementar las acciones preventivas necesarias en todas las actividades de la empresa. La planificación preventiva se ajustará según:

- La magnitud de los riesgos identificados.
- El número de trabajadores potencialmente expuestos.

El objetivo será eliminar o reducir los riesgos en su origen, informar a los trabajadores, y establecer mecanismos de control, como se detalla en el Anexo 15: Gestión Preventiva.

Paralelamente, se fomentará el desarrollo de una cultura organizacional basada en la seguridad y la salud laboral. Esto implicará asegurar comportamientos y hábitos laborales seguros, lo cual dependerá del compromiso activo y continuo de la dirección. Mediante su ejemplo y prácticas de gestión, la dirección deberá transmitir y documentar de manera efectiva las ideas y medidas derivadas de la política de prevención establecida.

Para ello, la dirección deberá emitir una declaración escrita que sea clara, precisa y formal, en forma de circular. Esta declaración deberá:

- Evidenciar los principios y compromisos preventivos.
- Estar firmada y mantenerse actualizada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

- Ser accesible para todo el personal, ubicándose en puntos estratégicos y visibles dentro de la empresa.

Los principios establecidos en la acción preventiva constituirán la base para garantizar la protección de la salud de los trabajadores y la sostenibilidad de las medidas implementadas.

Señalización de seguridad

La señalización de seguridad es una herramienta preventiva clave para advertir sobre peligros, reforzar las normas de seguridad, y fomentar comportamientos adecuados en el entorno laboral. Para garantizar su eficacia, la señalización deberá:

- Captar la atención de manera clara y efectiva.
- Advertir del riesgo o condición peligrosa con antelación suficiente para permitir la acción preventiva.
- Comunicar el mensaje de forma inequívoca, evitando ambigüedades o confusiones.
- Facilitar el cumplimiento práctico de las indicaciones, asegurando que los medios de protección, evacuación o primeros auxilios sean fácilmente identificables y accesibles.

Estos principios y medidas refuerzan el compromiso de la empresa con la prevención de riesgos y la protección de la salud, contribuyendo a un entorno laboral más seguro y productivo.

La señalización debe proporcionar la información necesaria con antelación suficiente para permitir a las personas actuar de manera eficaz ante situaciones de peligro. Esto incluye:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

- Advertir sobre riesgos potenciales en el entorno laboral.
- Indicar la obligatoriedad del uso de equipos de protección individual (EPI).
- Señalar la ubicación de extintores, medios para combatir incendios y vías de evacuación.
- Identificar zonas de prohibición u otras normativas específicas.
- Facilitar la localización de recursos para primeros auxilios en situaciones de emergencia.
- La señalización debe ser clara, visible y comprensible para garantizar que los trabajadores puedan reaccionar de manera oportuna y adecuada.

Equipos de Protección Individual (EPI)

El uso de los EPI se considera el último recurso en la gestión de riesgos laborales, a emplearse únicamente cuando todas las medidas preventivas colectivas hayan sido implementadas sin lograr eliminar o reducir suficientemente los riesgos.

Para garantizar la correcta selección y uso de los EPI, se deberán seguir los siguientes pasos:

Localización del riesgo

Identificar los riesgos específicos inherentes al puesto de trabajo que no puedan evitarse mediante medidas colectivas.

Basar la identificación en evaluaciones detalladas de riesgos que contemplen todas las actividades laborales.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

Elección del Equipo de Protección Individual (EPI'S)

Los EPI seleccionados deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- **Adecuación:** Proporcionar una protección efectiva frente a los riesgos para los que están diseñados, sin generar nuevos peligros.
- **Ergonomía:** Ser cómodos y ajustables, permitiendo la libertad de movimiento y minimizando molestias al usuario.
- **Compatibilidad:** Tener en cuenta las necesidades específicas de salud y las condiciones de trabajo del empleado, asegurando que se integren con otras medidas de seguridad existentes.
- La correcta selección y uso de los EPI no solo mejora la seguridad del trabajador, sino que también contribuye a crear un entorno laboral más eficiente y confiable.

Normalización interna de uso

Es fundamental establecer normas escritas que aseguren el uso adecuado y efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI), optimizando su desempeño. Estas normativas deberán incluir información clara y específica sobre:

- **Zonas y operaciones de uso obligatorio:** identificación de las áreas dentro de la empresa y las actividades específicas donde el uso de determinados EPI es obligatorio.
- **Instrucciones de uso y limitaciones:** indicaciones precisas para el uso correcto de los EPI, incluyendo restricciones y condiciones específicas para su aplicación segura.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

- **Vida útil y caducidad:** fechas de vencimiento o plazos de caducidad de los EPI o sus componentes, en caso de que apliquen y tener criterios claros para detectar el final de la vida útil de los equipos.

Distribución de los EPI

La distribución de los EPI debe realizarse de manera personalizada, dado que están destinados exclusivamente al uso individual. Este proceso deberá incluir los siguientes registros:

- Fecha de entrega y reposiciones.
- Modelo y especificaciones del equipo entregado.
- Confirmación de la formación: Indicar si el trabajador recibió instrucciones sobre el uso y conservación del EPI.
- Para documentar este proceso, se debe utilizar un formato estándar independientemente de la empresa.

Utilización y mantenimiento

En casos donde la exposición del trabajador a agentes químicos o biológicos pueda contaminar la ropa de trabajo, la empresa deberá asumir las siguientes responsabilidades:

- **Limpieza:** proveer servicios de limpieza adecuados para la ropa de trabajo expuesta a contaminantes.
- **Separación:** garantizar que la ropa contaminada se mantenga separada de otros tipos de ropa, minimizando el riesgo de contaminación cruzada.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

Estas medidas no solo aseguran la efectividad de los EPI, sino que también refuerzan la seguridad y salud del trabajador en entornos de riesgo.

Supervisión e implantación

La implementación adecuada de los Equipos de Protección Individual (EPI) en la empresa Curtiduría Hidalgo debe considerar los siguientes aspectos clave:

- **Gestión del stock:** mantener un inventario mínimo de todos los tipos de EPI requeridos, asegurando su disponibilidad inmediata.
- **Formación e información:** proporcionar a todo el personal la capacitación adecuada sobre el uso correcto de los EPI y difundir información escrita detallada sobre las características, aplicaciones y limitaciones de los equipos.
- **Documentación de disponibilidad:** cada trabajador debe contar con un documento escrito que indique claramente el número y tipo de EPI disponibles para su uso.
- **Entrega formal:** realizar la entrega de los equipos con acuse de recibo firmado por el trabajador y adjuntar instrucciones de uso escritas, especialmente en casos donde las especificaciones técnicas lo exijan.

Responsabilidad técnica

Es indispensable la intervención activa de un responsable técnico designado por la unidad correspondiente. Este profesional deberá supervisar y garantizar la efectividad del proceso en todas sus etapas:

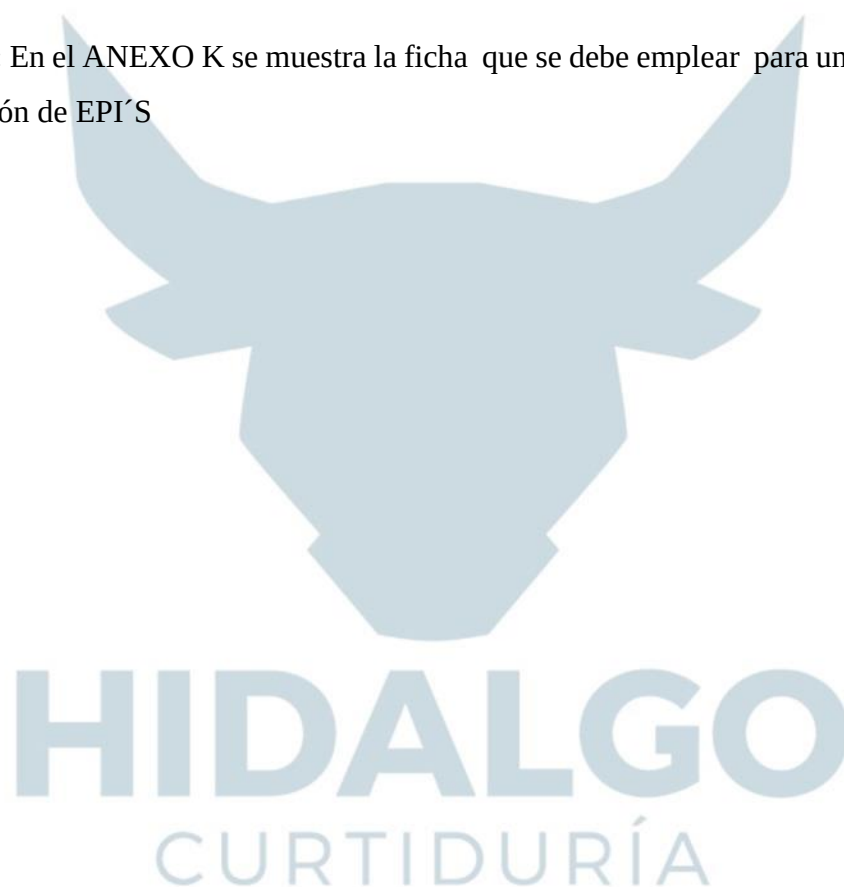
- **Selección:** asegurar que los EPI elegidos cumplan con los requisitos técnicos y ergonómicos necesarios.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN – ACCIONES PREVENTIVAS			 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-AP-001	Páginas Totales	63

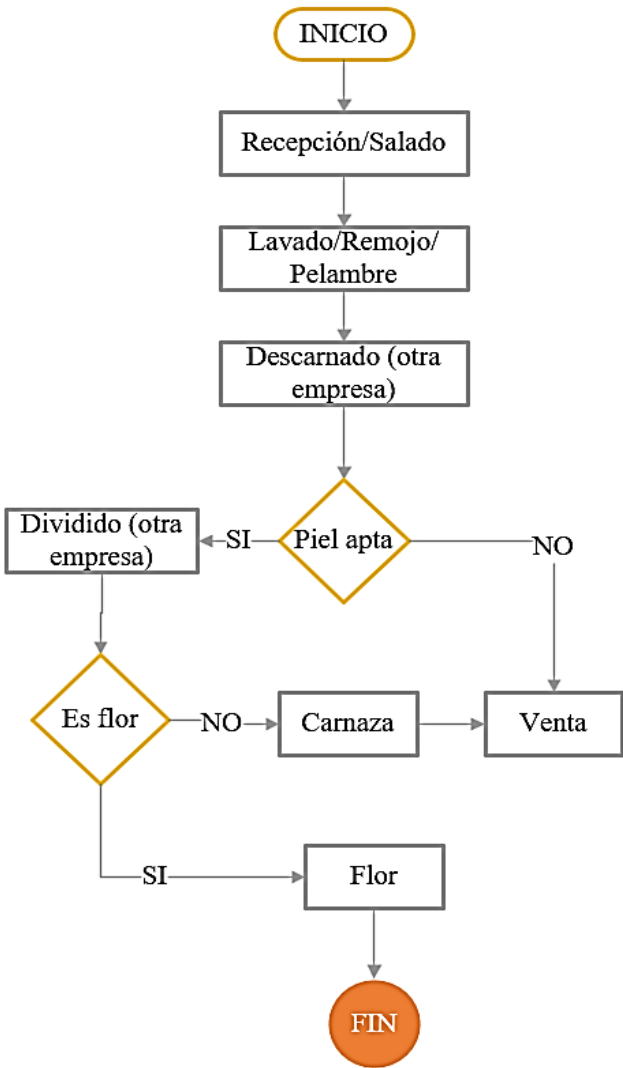
- **Distribución:** coordinar la entrega adecuada de los equipos al personal, verificando su comprensión y conformidad.
- **Mantenimiento de stocks:** controlar y actualizar los inventarios de EPI, anticipándose a posibles desabastecimientos.

ANEXO: En el ANEXO K se muestra la ficha que se debe emplear para una correcta distribución de EPI'S



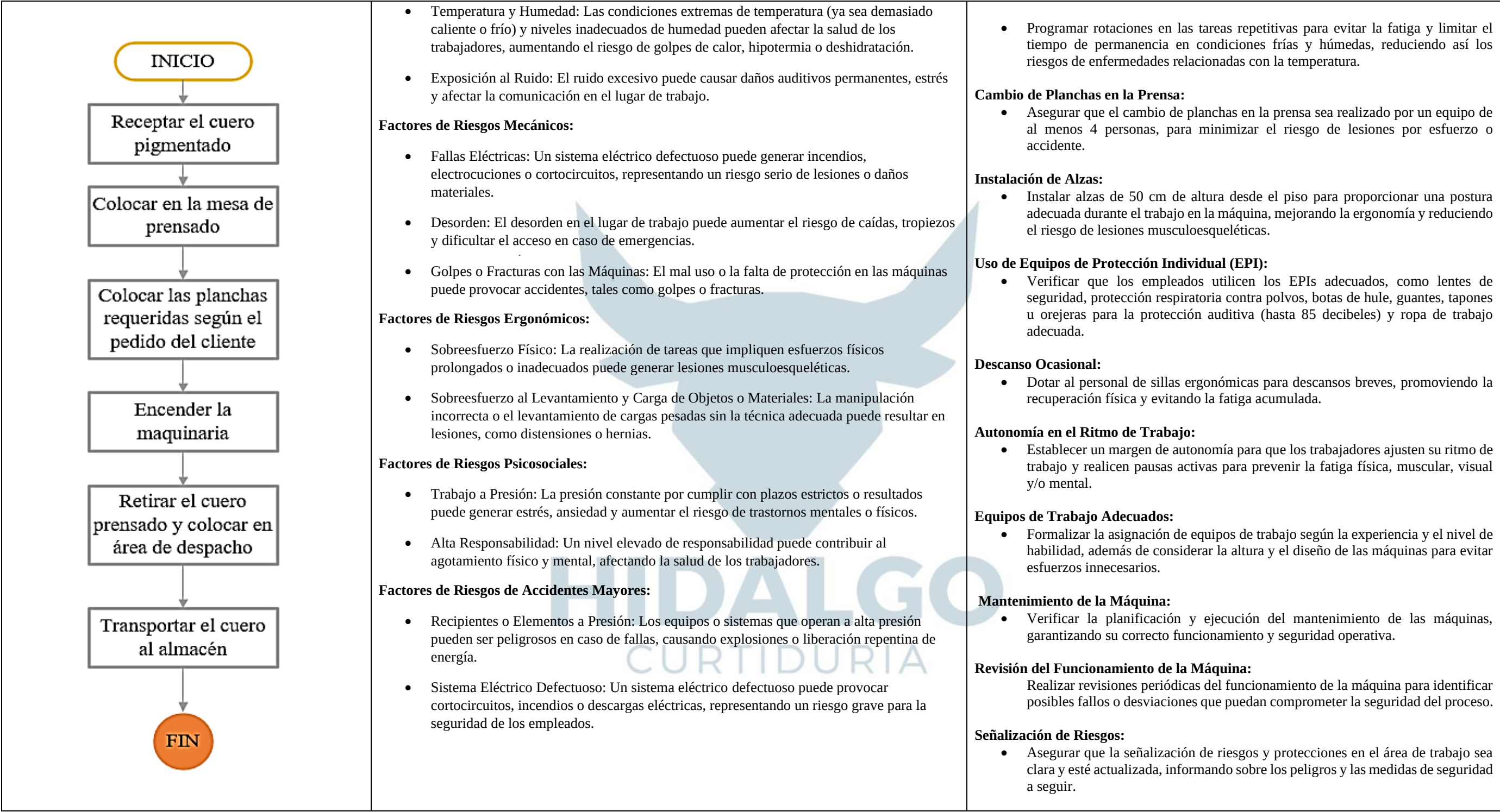
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

ACCIONES PREVENTIVAS APLICADAS AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CURTIDURÍA HIDALGO

ACCIONES PREVENTIVAS AL PROCESO ÁREA 1 – PELAMBRE, CURTIDO Y TEÑIDO		
PROCESOS IDENTIFICADOS	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
	<p>Factores de Riesgos Físicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Temperatura y humedad: Condiciones ambientales extremas que afectan el confort y la salud.• Exposición al ruido: Niveles de ruido superiores a los límites permisibles, que pueden causar pérdida auditiva o estrés. <p>Factores de Riesgos Mecánicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Espacio físico reducido: Limitaciones en el área de trabajo que dificultan la movilidad.• Piso irregular o resbaladizo: Superficies que incrementan el riesgo de caídas y lesiones. <p>Factores de Riesgos Ergonómicos</p> <ul style="list-style-type: none">• Sobreesfuerzo físico: Exceso de carga física en las actividades laborales.• Sobreesfuerzo al levantar y cargar objetos: Uso inadecuado de técnicas de levantamiento que puede causar lesiones musculoesqueléticas.• Movimientos corporales repetitivos: Acciones repetitivas que pueden derivar en trastornos musculoesqueléticos.• Posiciones forzadas: Permanencia prolongada en posturas incómodas, como estar de pie, encorvado o sentado de manera incorrecta. <p>Factores de Riesgos Psicosociales</p> <ul style="list-style-type: none">• Estrés laboral: Sobrecarga emocional o mental derivada de las exigencias del trabajo.• Trabajo bajo presión: Exigencia continua para cumplir plazos ajustados o demandas elevadas.• Fatiga laboral: Acumulación de cansancio físico o mental debido a jornadas laborales extensas o condiciones adversas. <p>Factores de Riesgos de Accidentes Mayores</p> <ul style="list-style-type: none">• Transporte y almacenamiento de productos químicos: Manejo inadecuado de sustancias peligrosas que podría provocar derrames, incendios o explosiones.	<p>Protección personal y vestimenta:</p> <ul style="list-style-type: none">• Usar ropa abrigada y adecuada para las condiciones climáticas del área de trabajo.• Calzado: Utilizar botas resistentes al agua, calientes y con propiedades antideslizantes. <p>Preparación y mantenimiento del equipo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verificar la recepción y conteo de todas las pieles recibidas.• Realizar el mantenimiento regular de herramientas corto-punzantes y del bombo.• Controlar posibles fugas de agua en los equipos.• Revisar y preparar las formulaciones químicas adecuadas para el proceso. <p>Uso adecuado de Equipos de Protección Personal (EPI’S):</p> <ul style="list-style-type: none">• Emplear guantes, delantal impermeable, protección respiratoria contra ácidos, protectores auditivos y botas de seguridad. <p>Gestión del ruido:</p> <ul style="list-style-type: none">• Informar al personal sobre las áreas con niveles aceptables de ruido para facilitar la comunicación relacionada con el proceso. <p>Ergonomía y descanso:</p> <ul style="list-style-type: none">• Formar a los trabajadores en técnicas de mecánica corporal para manipulación de insumos.• Permitir pequeñas pausas para reducir la fatiga muscular y visual. <p>Autonomía y ritmo de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Otorgar a los trabajadores un margen suficiente para regular su propio ritmo laboral.• Facilitar pausas breves y frecuentes para prevenir la fatiga física, muscular, visual o mental. <p>Señalización y riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Revisar y actualizar la señalización de riesgos en el área de trabajo.• Asegurar que las protecciones y medidas preventivas estén claramente indicadas y visibles. <p>Control y supervisión:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verificar constantemente el cumplimiento de las normativas de seguridad y el uso adecuado de los EPI’S.• Supervisar la manipulación de químicos según las hojas de seguridad establecidas.

ACCIONES PREVENTIVAS AL PROCESO ÁREA 2 - ABLANDADO		
PROCESOS IDENTIFICADOS	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
<div></div>	<p>Factores de Riesgos Físicos</p> <ul style="list-style-type: none">Iluminación insuficiente: Falta de una adecuada iluminación, lo que puede dificultar la visibilidad y aumentar el riesgo de accidentes.Exposición al ruido: Niveles de ruido que superan los límites permitidos, que pueden causar daños auditivos o generar estrés. <p>Factores de Riesgos Mecánicos</p> <ul style="list-style-type: none">Espacio físico reducido: Áreas de trabajo pequeñas que limitan la libertad de movimiento y aumentan el riesgo de accidentes.Desorden: Acumulación de materiales o equipos que obstruyen los pasillos y áreas de trabajo, creando riesgos de tropiezos o caídas.Golpes o fracturas con las máquinas: Riesgo de lesiones al entrar en contacto con partes móviles de las máquinas.Manipulación del sistema eléctrico de la máquina: Riesgos asociados con el manejo inadecuado de los sistemas eléctricos, que pueden resultar en descargas o cortocircuitos. <p>Factores de Riesgos Ergonómicos</p> <ul style="list-style-type: none">Movimiento corporal repetitivo: Realización constante de las mismas acciones que pueden generar trastornos musculoesqueléticos, como tendinitis o lesiones en las articulaciones.Posición forzada: Trabajo en posturas incómodas, ya sea de pie, sentada, encorvada o acostada, que pueden causar dolores musculares o lesiones. <p>Factores de Riesgos Psicosociales</p> <ul style="list-style-type: none">Estrés laboral: Sobrecarga emocional o psicológica derivada de las exigencias del trabajo.Trabajo bajo presión: Exigencias laborales de cumplir con plazos ajustados o niveles de productividad elevados, que generan un entorno de tensión.Alta responsabilidad: Tareas laborales que implican una gran carga de responsabilidad y decisiones críticas, lo que puede generar estrés y agotamiento.	<p>Rotación de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none">Programar rotaciones en el desarrollo de tareas repetitivas, limitando el tiempo de exposición a condiciones frías y húmedas para evitar riesgos de salud. <p>Iluminación adecuada:</p> <ul style="list-style-type: none">Instalar sistemas de iluminación apropiados en las zonas de trabajo, de acuerdo con los niveles de luz recomendados para evitar la fatiga visual y accidentes. <p>Equipos de Protección Personal (EPI'S):</p> <ul style="list-style-type: none">Proveer al personal con EPI'S adecuados, como lentes de seguridad, protección respiratoria contra polvos, botas de hule, guantes, tapones o orejeras para la protección auditiva (hasta 85 decibelios), y ropa de trabajo apropiada. <p>Control de ruido:</p> <ul style="list-style-type: none">Informar al personal sobre las zonas con niveles de ruido aceptables para facilitar la comunicación sin riesgo para la audición. <p>Descanso adecuado:</p> <ul style="list-style-type: none">Proveer sillas cómodas para descansos ocasionales, permitiendo la recuperación física durante las pausas. <p>Autonomía en el trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">Permitir que los trabajadores gestionen su ritmo de trabajo. <p>Condiciones ergonómicas de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none">Formalizar los equipos de trabajo según la experiencia y la altura de las máquinas para evitar forzar el trabajo debido al desnivel del proceso. <p>Coordinación entre trabajadores:</p> <ul style="list-style-type: none">Establecer una coordinación clara entre los trabajadores para la correcta activación de las máquinas, minimizando el riesgo de accidentes laborales. <p>Uso de ayudas mecánicas:</p> <ul style="list-style-type: none">Utilizar dispositivos mecánicos para facilitar el transporte de los cueros al proceso, reduciendo la exposición a esfuerzos físicos innecesarios. <p>Mantenimiento preventivo:</p> <ul style="list-style-type: none">Verificar la planificación del mantenimiento de las máquinas, garantizando su correcto funcionamiento y la seguridad operativa. <p>Revisión del funcionamiento de las máquinas:</p> <ul style="list-style-type: none">Realizar inspecciones regulares del funcionamiento de las máquinas para identificar posibles fallas o riesgos operativos. <p>Cumplimiento de normativas de seguridad:</p> <ul style="list-style-type: none">Asegurarse de que todos los trabajadores sigan las instrucciones de seguridad establecidas en las hojas de seguridad correspondientes a cada máquina. <p>Señalización de riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none">Revisar y actualizar la señalización de riesgos y las protecciones requeridas en el proceso, asegurando que sean claras y visibles para todos los trabajadores.

ACCIONES PREVENTIVAS AL PROCESO ÁREA 3 - PIGMENTADO		
PROCESOS IDENTIFICADOS	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
<div><div>INICIO</div><div>Receptar el cuero ablandado</div><div>Colocar en la mesa de pigmentado</div><div>Colocar las formulaciones dentro de la pigmentadora</div><div>Encender la maquinaria</div><div>Colocar el cuero de manera extendida en los rodillos de entrada</div><div>Receptar el cuero y colocarlo en zona de envío a prensado</div><div>FIN</div></div>	<div>Factores de Riesgos Mecánicos<ul style="list-style-type: none">Espacio físico reducido: Áreas de trabajo con limitación de espacio que restringen la movilidad y aumentan el riesgo de accidentes.Desorden: La acumulación de materiales, herramientas y equipos sin organización adecuada, lo que incrementa el riesgo de caídas o accidentes.Caídas de objetos por derrumbamiento o desprendimiento: Riesgo asociado con la caída de materiales debido a una mala sujeción, almacenamiento inadecuado o condiciones de trabajo inseguras.Caída de objetos en manipulación: Riesgo de lesiones por la caída de objetos durante su manipulación o transporte.</div> <div>Factores de Riesgos Ergonómicos<ul style="list-style-type: none">Sobreesfuerzo físico: Esfuerzos físicos excesivos que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas o trastornos relacionados con la fatiga.Movimiento corporal repetitivo: Realización constante de movimientos similares que incrementan el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo, como tendinitis o lesiones en las articulaciones.Posición forzada: Trabajar en posiciones incómodas o forzadas (de pie, sentada, encorvada o acostada), lo que puede generar dolores musculares, fatiga y lesiones a largo plazo.</div> <div>Factores de Riesgos Psicosociales<ul style="list-style-type: none">Estrés producido por el trabajo: Sobrecarga emocional y psicológica derivada de las demandas excesivas, que puede afectar la salud mental y física del trabajador.Trabajo a presión: La necesidad de cumplir con plazos estrictos o altos niveles de productividad puede generar un entorno de estrés constante.Fatiga laboral: La falta de descanso adecuado y las largas jornadas de trabajo pueden generar fatiga, lo que disminuye el rendimiento y aumenta el riesgo de accidentes.Alta responsabilidad: El tener que tomar decisiones importantes bajo presión puede generar altos niveles de estrés y agotamiento.Trabajo monótono: La realización de tareas repetitivas durante largos periodos sin variación puede llevar al aburrimiento, estrés y disminuir la concentración, aumentando el riesgo de errores o accidentes.</div> <div>Factores de Riesgos de Accidentes Mayores<ul style="list-style-type: none">Manejo de inflamables y/o explosivos: El manejo incorrecto o la falta de precauciones en el uso de sustancias inflamables o explosivas puede resultar en incendios, explosiones o intoxicaciones graves.</div>	<div>Precaución al caminar:<ul style="list-style-type: none">• Caminar con precaución en áreas de trabajo que puedan tener obstáculos o condiciones que representen un riesgo de caída o tropiezo.</div> <div>Uso adecuado de EPI'S:<ul style="list-style-type: none">• Asegurarse de que los empleados utilicen los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados, tales como: lentes de seguridad, protección respiratoria contra polvos, botas de hule, guantes, tapones o orejeras para protección auditiva (hasta 85 decibeles), ropa de trabajo apropiada</div> <div>Control del ruido:<ul style="list-style-type: none">• Informar al personal sobre las zonas con niveles de ruido aceptables para permitir una comunicación efectiva sin afectar su salud auditiva.</div> <div>Control de polvo:<ul style="list-style-type: none">• Instalar ventiladores adecuados para la evacuación eficiente del polvo generado durante el proceso de pintura, mejorando la calidad del aire en el entorno de trabajo.</div> <div>Autonomía en el ritmo de trabajo:<ul style="list-style-type: none">• Establecer que los trabajadores cuenten con suficiente autonomía para regular su propio ritmo de trabajo y realizar pausas periódicas para prevenir la fatiga física, muscular, visual y/o mental.</div> <div>Ergonomía en el trabajo:<ul style="list-style-type: none">• Formalizar la asignación de equipos de trabajo según la experiencia y la altura de los operarios, evitando forzar el trabajo debido a desniveles de la máquina o procesos.</div> <div>Capacitación en mecánica corporal:<ul style="list-style-type: none">• Instruir a los trabajadores sobre las mejores prácticas de mecánica corporal durante la manipulación de insumos para reducir riesgos de lesiones musculoesqueléticas.</div> <div>Mantenimiento preventivo de los equipos:<ul style="list-style-type: none">• Verificar y planificar el mantenimiento regular de los compresores y otros equipos necesarios para el proceso, garantizando su buen funcionamiento.</div> <div>Revisión de las herramientas de trabajo:<ul style="list-style-type: none">• Inspeccionar regularmente el funcionamiento de las pistolas utilizadas en el proceso para asegurarse de que operen correctamente y no representen un riesgo para los trabajadores.</div> <div>Señalización de riesgos:<ul style="list-style-type: none">• Asegurar que la señalización de riesgos y las protecciones estén actualizadas y sean claras en el área de trabajo, indicando claramente los peligros y las medidas preventivas a seguir.</div>
ACCIONES PREVENTIVAS AL PROCESO ÁREA 4 - PRENSADO		
PROCESOS IDENTIFICADOS	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
	Factores de Riesgos Físicos:	Rotaciones de Tareas:



SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN		 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-IAI-001	Páginas Totales: 63

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

PROPÓSITO

Analizar los eventos de accidentes e incidentes, además de llevar un registro y supervisión de los procesos productivos en la empresa "Curtiduría Hidalgo".

ALCANCE

Se enfoca en todos los accidentes e incidentes, priorizando aquellos que tengan mayor relevancia dentro de los procesos productivos de la empresa.

RESPONSABILIDADES

- **Gerente:** Aprobar la designación de la comisión encargada de la prevención y análisis de accidentes, así como los resultados derivados de las investigaciones realizadas.
- **Responsable de Seguridad:** Llevar a cabo las investigaciones correspondientes a los accidentes/incidentes ocurridos durante los procesos productivos.
- **Trabajador:** Reportar cualquier accidente/incidente que presencien, además de participar activamente en las investigaciones sin omitir información o pruebas relevantes.

DEFINICIONES

- **Accidente de trabajo:** Lesión física que un empleado sufre en el contexto de su labor o como consecuencia directa de la misma.
- **Accidente:** Evento no planificado que interrumpe el desarrollo normal de un proceso laboral, causando daños personales y/o pérdidas materiales.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN		 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-IAI-001	Páginas Totales: 63

- **Acción Subestándar (acto inseguro):** Conducta o falta de acción por parte del trabajador que se desvía de las prácticas seguras y aceptadas para ejecutar una tarea o actividad.
- **Condición subestándar (condición insegura):** Es cualquier situación o circunstancia de riesgo presente en el lugar de trabajo.
- **Incidente:** Evento no deseado que, bajo condiciones ligeramente distintas, podría haber causado lesiones a personas, daños a la propiedad o pérdidas en el proceso.
- **Investigación de accidente o incidente:** Proceso sistemático diseñado para identificar, analizar y clasificar las causas o circunstancias que originaron el accidente o incidente, con el objetivo de prevenir su recurrencia mediante el control de los riesgos asociados.

DESARROLLO

Todos los accidentes e incidentes que hayan causado daños a la salud de los trabajadores o que evidencien deficiencias en las medidas preventivas deben ser investigados. Además, la información obtenida debe utilizarse para compartir experiencias y lecciones aprendidas con todo el personal de la empresa.

Procedimiento de Investigación de Accidentes e Incidentes

1. Recopilación de Información

- Se iniciará inmediatamente después de controlar la situación, en un plazo no mayor a 48 horas.
- Para una mejor comprensión de las causas, se deben realizar entrevistas a testigos, reconstrucciones de los hechos y exámenes del equipo involucrado.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN		 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-IAI-001	Páginas Totales: 63

2. Notificación del Accidente

- Se cumplimentará el reporte oficial de accidentes de trabajo, entregando copias al departamento de administración, al trabajador afectado y a la entidad gestora (mutua) en un plazo máximo de 10 días hábiles desde el suceso.
- En casos de accidentes graves, muy graves, mortales o que involucren a cuatro o más trabajadores, además de lo anterior, se deberá notificar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) dentro de las 24 horas posteriores al evento.

3. Medidas Propuestas

- Se designará al responsable de implementar las medidas correctivas y se establecerá un plazo para su ejecución.
- Se desarrollarán y ejecutarán acciones preventivas para evitar la repetición del incidente. En el ANEXO L se muestra el modelo de ficha a utilizar para informar accidentes e incidentes.

REFERENCIAS NORMATIVA RUIDO:

- NTP 951 - INSHT: Estrategias de medición del ruido laboral
- NTP 270 INSHT: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos.
- UNE 9612: Acústica. Determinación de la exposición al ruido en el trabajo. Método de ingeniería. (ISO 9612:2009)
- NTP 638 - INSHT: Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y SALUD ÁREA DE PRODUCCIÓN		 HIDALGO CURTIDURÍA
CÓDIGO	CH-SGRS-IAI-001	Páginas Totales: 63

DE255: Decreto Ejecutivo 255- Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo

REFERENCIA NORMATIVA ILUMINACIÓN:

- NTP 211 - INSHT: Iluminación de los centros de trabajo
- DE255: Decreto Ejecutivo 255- Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo
- Norma Mexicana de iluminación en centros de trabajo 025: Metodología de evaluación del riesgo por iluminación.
- UNE-EN 12464:2003 Iluminación en los lugares de trabajo, Parte 1: lugares de trabajo en interiores.
- UNE 72163:1984. Niveles de iluminación. Asignación a tareas iguales
- UNE 72112:1985. Tareas visuales, clasificación
- ISO/CIE-8995-1:2002. Iluminación de puestos de trabajo en interiores.
- INEN 1154. Iluminación natural de edificios para fábricas y talleres / Requisitos
- ISO 17025:2017. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Hernán Toalombo	Ing. Edison Jordán Mg.	Ing. Francisco Hidalgo

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La evaluación de las condiciones laborales evidenció un entorno de trabajo con deficiencias significativas en seguridad, lo que afecta directamente el desempeño y bienestar de los trabajadores. Se identificaron riesgos relevantes en los procesos operativos que no solo incrementan la probabilidad de accidentes laborales, sino que también impactan negativamente la eficiencia y calidad de la producción. Estas deficiencias, derivadas de la falta parcial de medidas de seguridad adecuadas en diversas áreas de trabajo, subrayan la necesidad de adoptar un enfoque integral en la gestión de riesgos.
- Se identificaron y evaluaron los riesgos físicos y mecánicos en el sistema productivo de la curtiduría, y se pudo constatar la presencia de riesgos significativos relacionados con la exposición al ruido e iluminación inadecuada, que pueden afectar la salud y el rendimiento de los trabajadores. Además, se identificaron riesgos mecánicos que revelan la necesidad de reforzar las medidas de seguridad en las interacciones del trabajador respecto a maquinaria y equipos, ya que estas representan un potencial peligro de lesiones físicas debido a partes móviles, falta de equipos de protección personal (EPI'S) o fallos en el mantenimiento de la maquinaria.
- La identificación sistemática de los riesgos en cada área de trabajo permitió desarrollar un plan de mejoras, fundamentado en un Sistema de Gestión de Riesgos y Salud ocupacional. Este sistema no solo actúa como un registro dinámico y actualizado de los riesgos identificados y evaluados, sino que también establece un marco estructurado para priorizar las acciones correctivas y preventivas necesarias; el plan contempla la implementación de controles técnicos, administrativos y de protección personal, alineados con normativas de seguridad laboral y mejores prácticas del sector.

4.2 Recomendaciones

- Adoptar un enfoque integral en la gestión de riesgos, enfocándose en la mejora continua de las condiciones laborales para mitigar los riesgos identificados en las áreas de trabajo, se debe iniciar con la actualización de equipos y la mejora de infraestructura, priorizando la seguridad, con el objetivo de reducir los accidentes laborales y mejorar la eficiencia productiva. Esto implica revisar y modernizar los equipos utilizados en los procesos operativos, optimizar las áreas de trabajo mediante un diseño adecuado y la implementación de medidas de protección, como la señalización de seguridad y sistemas de protección contra caídas. Además, es fundamental desarrollar programas de capacitación continua para los trabajadores, enfocados en las mejores prácticas de seguridad laboral, y sensibilizarlos sobre los riesgos potenciales; la implementación de estas medidas no solo mejorará las condiciones de trabajo, sino que también incrementará la eficiencia operativa y garantizará la sostenibilidad de los procesos productivos.
- Implementar medidas para reducir la exposición al ruido mediante mantenimientos preventivos a máquinas y herramientas, ubicación y fijación adecuada de la maquinaria y el uso de protectores auditivos, así como mejorar la iluminación en las áreas de trabajo para optimizar la visibilidad. En cuanto a los riesgos mecánicos, es necesario reforzar las medidas de seguridad en el manejo de maquinaria y equipos mediante la instalación de protecciones físicas en las partes móviles de los equipos y la implementación de mantenimientos preventivos regulares. También es fundamental garantizar que los trabajadores utilicen equipos de protección personal (EPI'S) adecuados, como guantes, gafas y calzado de seguridad, para prevenir lesiones. Estas acciones no solo mejorarán la seguridad de los empleados, sino que también optimizarán el rendimiento y la calidad de la producción al reducir la probabilidad de incidentes.
- Consolidar el Sistema de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional como una herramienta clave para la mejora continua en la gestión de riesgos laborales.

Este sistema debe servir no solo como un registro dinámico y actualizado de los riesgos, sino también como un marco estructurado que permita priorizar acciones correctivas y preventivas. De esta manera, se garantizará la prevención de incidentes y la mejora de las condiciones laborales en la curtiduría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Y. Paty y H. Chura, “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA EVITAR ACCIDENTES EN LA PLANTA PILOTO DE CURTIEMBRE”, *Revista de Investigaciones*, vol. 11, núm. 3, pp. 205–213, sep. 2022, doi: 10.26788/RI.V11I3.3582.
- [2] D. Inca, D. I. Cajamarca, A. Pástor, y G. A. Hidalgo Villavicencio, “Medidas preventivas ante los riesgos ambientales relacionado con el manejo del cromo en la industria de la curtiembre”, *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, ISSN-e 2550-682X, Vol. 7, No. 6 (JUNIO 2022), 2022, págs. 2603-2623, vol. 7, núm. 6, pp. 2603–2623, 2022, doi: 10.23857/pc.v7i6.
- [3] H. G. Diaz Balseca, “Propuestas de control para los factores de riesgos mecánicos en las actividades de montaje de perfilera, en una empresa de la construcción ubicada en el sur de Quito.”, 2021, Consultado: el 13 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/4267>
- [4] Y. Cuello, J. L. Acosta Prieto, A. González Verde, C. Nuñez Argüelles, y P. J. Ávila Sánchez, “Estudio de los tipos de riesgos laborales y las normas que los amparan”, 2023, Consultado: el 13 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://rein.umcc.cu/handle/123456789/3056>
- [5] G. R. Garay-Cabrera y S. Velásquez-Rondón, “Gestión de la prevención de riesgos en el trabajo y el estado de salud auto percibida”, *Gaceta Científica*, vol. 6, núm. 1, pp. 41–53, ene. 2020, doi: 10.46794/GACIEN.6.1.721.
- [6] M. Xavier, L. Flores, E. Román, y C. E. O. Flores, “Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado”, *REVISTA ODIGOS*, vol. 2, núm. 2, pp. 81–99, jun. 2021, doi: 10.35290/RO.V2N2.2021.444.
- [7] C. De y I. Pecuarías, “Medidas preventivas ante el riesgo relacionado con el manejo del cromo en la industria de la curtiembre.”, jul. 2021, Consultado: el 13 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15534>
- [8] M. E. Gómez-Yepes, R. H. Villamizar-Vargas, O. L. Rendón-García, y L. V. Cremades, “Exposición de los trabajadores de curtiembres, obras de construcción y salones de belleza de Armenia a contaminación ambiental laboral. Caso de estudio”, *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 25, núm. 2, dic. 2022, doi: 10.31910/RUDCA.V25.N2.2022.1960.
- [9] R. D. Elles, N. Villabona, y R. J. Martelo, “Occupational health and safety management in companies in the metalworking sector”, *Contemporary Engineering Sciences*, vol. 11, núm. 39, pp. 1901–1909, 2018, doi: 10.12988/CES.2018.84185.
- [10] C. A. Mantilla Granada y J. F. Montoya Taborda, “Evaluación de la Gestión Integral del Riesgo Integral del Riesgo Químico de las Curtiembres en el Quindío.” el 15 de junio

de 2019. Consultado: el 13 de junio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bdigital.uniquindio.edu.co/handle/001/6036>

- [11] C. G. L. Rodríguez y C. A. R. Cárdenas, “Diagnóstico de salud ocupacional en la empresa de curtiembres Cueros JCG”, *CITAS*, mayo 2023, doi: 10.15332/24224529.7255.
- [12] V. E. Camacho Muncha, “Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, basado en la norma ISO/IEC 27001:2013, para una fábrica de cuero y calzado”, dic. 2021.
- [13] D. Milena, C. Montealegre, J. Hernando, y M. Velandia, “Aporte de los sistemas de gestión en prevención de riesgos laborales a la gestión de la salud y seguridad en el trabajo”, *Movimiento Científico*, ISSN-e 2091-7191, Vol. 6, No. 1, 2020, págs. 158-174, vol. 6, núm. 1, pp. 158–174, 2020.
- [14] E. Mi y D. Enrique, “Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005 para la Estandarización de Procesos en el Laboratorio de pruebas físicas de la Asociación Nacional de Curtidores del Ecuador”, *Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización*, 2018.
- [15] A. I. Cortés Medina, “Sistema de Gestión de Calidad en la Curtiembre de los Hermanos Zúñiga”, 2019, *Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización*.
- [16] R. Cedano *et al.*, “Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para minimizar riesgos laborales en la Curtiembre Rolemt E.I.R.L. Trujillo 2020”, *Repositorio Institucional - UCV*, 2021.
- [17] P. Tul, F. Daniel, I. M. Medina, y V. Hugo, “Gestión preventiva de los riesgos mecánicos basados en la Norma NTP 330 en la Curtiembre Piel Puma de la ciudad de Ambato.”, 2022.
- [18] M. En, A. Mención, y G. De, “Diseño de un sistema de gestión de la calidad (ISO 9001:2015) para el laboratorio de curtiembre de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.”, abr. 2021.
- [19] E. M. Pilamunga Paullan, “Propuesta de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 14001:2015 para la obtención de la certificación sello verde en cueros libres de cromo.”, ago. 2022.
- [20] C. Alberto, L. Araujo, A. Mery, y E. Gutiérrez Martínez, “Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para Proinpiel S. A basado en el sistema de gestión modelo Ecuador”, 2018.
- [21] A. De Gestión, A. L. Proceso De Producción, “Auditoría de gestión al proceso de producción y la eficiencia en la empresa industrial ‘Curtiduría Hidalgo’ de la ciudad de Ambato”, 2019.

- [22] A. M. Espinosa Andrade, “Modelo de Gestión de Seguridad Industrial para mejorar el Rendimiento de los trabajadores en la Curtiembre ‘Sualupel S.A.’”, 2017.
- [23] F. De, C. Administrativas, M. E. Hernández, P. Tutor, I. Mba, y F. Ríos, “Seguridad Industrial y Producción de la Empresa Curtiembre Quisapincha de la ciudad de Ambato parroquia Quisapincha’.”, Tesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de organización de Empresas, 2020.
- [24] C. De, A. De Empresas, P. De Un, S. De, y S. Ocupacional, “Propuesta de un sistema de seguridad ocupacional, en la curtiduría ‘Cuero Calidad’, de la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato, período 2018”, jul. 2019.
- [25] F. DE Riesgo Ergonómico Y La Salud Laboral En El Personal Del Área De Remojo Y Pelambre De La Empresa Curtiduría Tungurahua Sa, D. LA Ciudad De Ambato, y I. Juana Magaly Sisalema Rea, “Factores de riesgo ergonómico y la salud laboral en el personal del área de remojo y pelambre de la Empresa Curtiduría Tungurahua S. A. de la Ciudad de Ambato”, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Dirección de Posgrado. 2016.
- [26] N. Diaz Paredes, “Implementación de un plan de seguridad para la prevención de riesgos laborales en la curtiembre León de Juda E.I.R.L - 2023”, Repositorio Institucional - UCV, 2023.
- [27] F. Company, J. Baker, "Seguridad laboral ruido e iluminación", Freepik.es, https://www.freepik.es/search?format=search&last_filter=query&last_value=Seguridad+de+ruido+e+iluminaci%C3%B3n+laboral&query=Seguridad+de+ruido+e+iluminaci%C3%B3n+laboral, consultado mayo del 2024
- [28]. C. G. Aguayo Moposita, “Gestión técnica de seguridad industrial para la prevención de riesgos laborales en el Área de producción de la Curtiduría Tungurahua S.A.”, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, 2024.
- [29] G. D. Grefa Tanguila, “Manejo manual de cargas y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores del área de ribera de la Curtiduría Promepell S.A.”, 2017, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental, 2020.
- [30] M. A. Córdova, “Riesgos Químicos y su incidencia en la salud de los trabajadores del área de mezclas de la empresa Curtiduría Tungurahua S. A”, Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2019.
- [31] M. F. Narváez Calle, “Identificación y evaluación de riesgos y factores de riesgos que pueden dar lugar a accidentes y enfermedades profesionales en la empresa Curtiembre Renaciente S.A”, Tesis, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2016.
- [32] G. De La Torre., “Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Curtiembre Quisapincha de la Ciudad de Ambato”, Tesis, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2018.

- [33] B. E. Silva, “Diseño de los procedimientos y programas operativos básicos para el sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional en Curtiembre Renaciente S. A”, Tesis, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, 2018.
- [34] J. E. Aldás Núñez, “Análisis de los modelos de gestión de calidad para mejorar los procesos de producción en Curtiembre Aldás”, Tesis, PUCESA, Ambato, Ecuador, 2024.
- [35] E. Curtiembre Quisapincha y del señor Diego Armando, “Sistema de gestión de riesgos y salud para el mejoramiento de los procesos de producción en la Empresa Curtiembre Quisapincha”, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, Tesis, Ambato, Ecuador, 2020.

ANEXOS

ANEXO A. Modelo encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa Curtiduría Hidalgo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA
“CURTIDURÍA HIDALGO”**

LUGAR Y FECHA:

EVALUADOR: El investigador

OBJETIVO: Recolectar información del proceso productivo, riesgos laborales y salud ocupacional dentro de la empresa “Curtiduría Hidalgo”.

INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente cada pregunta y responda de acuerdo con su opinión.
- No existen respuestas correctas o incorrectas.
- Todas las preguntas deben ser respondidas obligatoriamente.
- Marque con una X la opción que para usted corresponda.

PREGUNTAS:

A. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y LABORALES.

1. ¿Cuál es su género?

	Masculino
	Femenino

2. ¿Cuál es su edad?

	Menor a 18 años
	Entre 18 y 25 años
	Entre 25 y 35 años
	Entre 35 y 50 años
	Mayor de 50 años

3. ¿Cuál es su nivel de estudios más alto conseguido?

	Analfabeto
	Sabe leer y escribir
	Educación inicial
	Educación general básica
	Educación bachillerato
	Tecnológico superior
	Tercer nivel de grado
	Cuarto nivel de postgrado
	Otros estudios

B. CONDICIONES DE EMPLEO.

4. ¿Cuántos años lleva usted trabajando en su lugar de trabajo actual?

	Menor a 1 año
	Entre 1 y 3 años
	Entre 4 y 6 años
	Entre 7 y 10 años
	Mayor a 10 años

C. SEGURIDAD DEL TRABAJO

5. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación por parte de la empresa sobre seguridad y riesgos laborales en el trabajo?

	Sí
	No

6. Durante su jornada laboral ¿con qué frecuencia está expuesto a las siguientes situaciones?

Expuesto a estas situaciones	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Riesgo de caída al mismo nivel (inferior a 1.8 metros de altura)					
Riesgo de caída a distinto nivel (igual o mayor a 1.8 metros de altura)					
Riesgo de caída de objetos, materiales o herramientas					
Riesgo de desplomes o derrumbamientos					
Riesgo de cortes, pinchazos, rozaduras, etc.					
Riesgo de golpes					
Riesgo de atropellos, atrapamiento o aplastamiento por vehículos					
Riesgo de atrapamiento o aplastamiento con equipos o maquinarias					
Riesgo de partículas o trozos de material (astillas, polvo, piedritas, gotas, etc.) que se esparcen en el aire					
Riesgo a quemaduras (contacto con superficies calientes, productos químicos, etc.)					
Daños producidos por exceso de exposición al sol (quemaduras, insolación, etc.)					
Riesgo de incendios o explosiones					
Daños producidos por animales (mordeduras, patadas, lesiones, picaduras, etc.)					
Riesgo a contactos eléctricos (alta tensión, conexiones, cables en mal estado)					
Riesgo de accidente de tránsito en la jornada laboral					

7. ¿Utiliza equipos de protección personal en su jornada laboral de trabajo?

	SI
	NO

D. HIGIENE INDUSTRIAL

8. ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de ruido en su puesto de trabajo?

	Excelente: casi no hay ruido
	Bueno: No es muy elevado, pero es algo molesto
	Moderado: Existe ruido de nivel elevado, que dificulta seguir una conversación con alguien a 3 metros
	Deficiente: Existe ruido muy elevado, que no me permite escuchar a otra persona a 3 metros, incluso si levanta la voz
	Muy deficiente: El ruido es tan intenso que resulta casi imposible mantener una conversación a cualquier distancia, incluso si levanto la voz

9. Durante su jornada laboral ¿siente vibraciones (temblores) en su cuerpo debido al uso de herramientas o máquinas?

	Nunca: No siente vibraciones en ninguna parte de su cuerpo mientras trabaja
	Casi nunca: Solo siente vibraciones de vez en cuando, principalmente en las manos o brazos
	Algunas veces: Siente vibraciones en las manos, los brazos o en otras partes del cuerpo de vez en cuando
	Casi siempre: Siente vibraciones en las manos, los brazos y en otras partes del cuerpo con bastante frecuencia mientras trabaja
	Siempre: Siente vibraciones en las manos, los brazos y en otras partes del cuerpo casi todo el tiempo durante su jornada laboral

10. ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de calor en su puesto de trabajo?

	Excelente: La temperatura es agradable y cómoda. No siento calor.
	Bueno: Generalmente la temperatura es adecuada, pero a veces noto un poco de calor.
	Moderado: Con frecuencia la temperatura es cálida, causando algo de incomodidad.
	Deficiente: La temperatura suele ser bastante calurosa, provocando incomodidad significativa.
	Muy deficiente: La temperatura es extremadamente calurosa, resultando en incomodidad y dificultando el trabajo.

11. ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de iluminación en su puesto de trabajo?

	Excelente: La iluminación es adecuada y permite trabajar sin esfuerzo visual.
	Bueno: La iluminación es suficiente para realizar las tareas sin molestias.
	Moderado: La iluminación es aceptable, pero puede causar algo de cansancio en los ojos si se trabaja durante mucho tiempo.
	Deficiente: La iluminación es insuficiente, lo que dificulta realizar tareas y puede causar molestias.
	Muy deficiente: La iluminación es extremadamente inadecuada, causando gran dificultad para trabajar y esfuerzo adicional para ver bien.

E. ERGONOMÍA

12. ¿Con qué frecuencia realiza trabajos que le obligan a mantener posturas incómodas (agacharse durante largos períodos, permanecer de pie durante mucho tiempo, trabajar en posiciones forzadas o encorvadas, etc.)?

	Nunca
	Casi nunca
	Algunas veces
	Siempre

13. En su trabajo diario, ¿con qué frecuencia realiza levantamiento de objetos pesados?

	Nunca
	Casi nunca
	Algunas veces
	Casi siempre
	Siempre

F. PSICOSOCIAL

14. ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con la carga de trabajo en su puesto?

	Excelente: La carga de trabajo es mínima y me permite completar mis tareas sin estrés ni presión.
	Bueno: La carga de trabajo es manejable y no suele causarme problemas significativos.
	Moderado: La carga de trabajo es equilibrada y me permite realizar mis tareas de manera efectiva sin sentirme abrumado.
	Deficiente: La carga de trabajo es considerable y, en ocasiones, me resulta difícil cumplir con todas las tareas en el tiempo asignado.
	Muy deficiente: La carga de trabajo es excesiva y me causa estrés y dificultad para completar mis tareas adecuadamente.

15. ¿Cómo considera el ambiente laboral de acuerdo con el nivel de esfuerzo mental requerido para realizar su trabajo?

	Excelente: El trabajo no requiere casi ningún esfuerzo mental, y las tareas son fáciles de realizar.
	Bueno: El trabajo requiere un poco de esfuerzo mental, pero no es demasiado exigente.
	Moderado: El trabajo requiere un nivel razonable de esfuerzo mental, pero se puede manejar sin demasiados problemas.

	Deficiente: El trabajo requiere un esfuerzo mental considerable, y a veces me resulta agotador.
	Muy deficiente: El trabajo demanda un esfuerzo mental extremo, causando gran fatiga y dificultad para mantener la concentración.

G. CONDICIONES DE SALUD

16. En el último año (12 meses), ¿Cuántas veces ha sufrido algún accidente de trabajo (cortes con herramientas, caídas, lesiones o quemaduras, etc.)?

	Nunca
	Una vez
	Dos o tres veces
	Más de tres veces

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO B. Lista de chequeo inicial de riesgos

		<p align="center">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>			
FECHA:					
REALIZADO POR:	El investigador				
LUGAR:	Curtiduría Hidalgo - Área de producción.				
DIRECCIÓN:	César Augusto Salazar, Pisque Bajo, Ambato - Ecuador.				
CHECK LIST DE VERIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS					
ÍTEM	PARÁMETROS PARA VERIFICAR	SI	NO	OBSERVACIONES	
1	Los trabajadores utilizan EPI'S adecuados en el área de producción				
2	La temperatura es adecuada.				
3	Presencia de iluminación natural.				
4	Presencia de iluminación artificial.				
5	La ventilación es adecuada.				
6	El ruido al interior es adecuado.				
7	Las máquinas y aparatos que producen ruido están aisladas y correctamente ubicadas				
8	El ruido exterior es aislado hacia el interior.				
9	Instalaciones eléctricas en buen estado.				
10	Presencia de humedad en paredes, pisos o techos.				

11	Áreas de la empresa limpias adecuadamente.			
12	Pasillos y corredores libres de objetos y obstáculos.			
13	Cada objeto tiene un lugar específico de colocación.			
14	Espacios físicos con altura adecuada.			
15	Los materiales de limpieza tienen lugar independiente de almacenamiento.			
16	Existe presencia de polvos en el entorno.			
17	Se controlan malos olores provenientes de desagües o alcantarillas.			
18	Los materiales de limpieza se manipulan correctamente.			
19	Se controla la presencia de vectores.			
20	Los desechos orgánicos son manipulados correctamente.			
21	Los desechos inorgánicos son manipulados correctamente.			
22	Correcta manipulación, manejo y control de cargas.			
23	Se evita realizar posturas repetitivas.			
24	Se evita realizar sobre esfuerzo o posturas forzadas.			

25	Se evita realizar movimientos repetitivos.			
26	Las máquinas y aparatos que producen vibración están aisladas y correctamente ubicadas			
27	Se evita que el trabajador está expuesto a vibraciones periódicas y fuertes.			
28	Se realizan turnos rotativos o pausas activas en los puestos de trabajo que tienen exposición a ruido y vibraciones			
29	Se evita un ambiente de trabajo monótono.			
30	Existe motivación en el personal.			
31	Existe señalética adecuada sobre manipulación de máquinas.			
32	Existe señalética de seguridad adecuada.			
	TOTAL			

ANEXO C. Matriz de identificación de riesgos por áreas definidas.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL			
LUGAR:			EVALUACIÓN:	Inicial	
DIRECCIÓN:			FECHA EVALUACIÓN:		
LUGAR DESTINADO:					
NÚMERO DE PERSONAS:		HOMBRES:	MUJERES:	PERSONAS VULNERABLES:	
EVALUADOR:	El investigador			PÁGINA:	
IDENTIFICACIÓN INICIAL DE RIESGOS POR ÁREAS					
ÁREAS	PROCESO	RIESGO FÍSICO	RIESGO MECÁNICO	DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS	
ÁREA 1					
ÁREA 2					
ÁREA 3					
ÁREA 4					
ÁREA 5					
ÁREA 6					

ÁREA 7	DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS			
ÁREA 8	ALMACENAMIENTO DE QUÍMICOS Y FORMULACIÓN			

ANEXO D. Matriz Método triple criterio cualificación o estimación cualitativa del riesgo – Método triple criterio – PGV.

INFORMACIÓN GENERAL			FACTORES FÍSICOS					FACTORES MECÁNICOS										CUALIFICACIÓN		
PROCESO ANALIZADO	SUBPROCESOS	TRABAJADORES	Temperatura	Ruido	Iluminación	Vibraciones	Humedad	Espacio físico reducido	Piso resbaladizo o irregular	Desorden	Golpes con maquinaria	Manejo herramientas cortantes o punzantes	Caídas a distinto nivel	Caída de objetos o derrumbamientos	Caídas de objetos en manipulación	Manipulación de maquinaria o sistema eléctrico	Manipulación de materiales calientes	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
ÁREA 1	Pelambre	2	1	6	1	1	1	1	4	2	5	3	6	1	3	6	1	3	4	0
	Curtido		1	6	1	1	1	1	4	2	5	3	6	1	3	6	1	3	4	0
	Teñido		1	6	1	1	1	1	4	2	5	3	6	1	3	6	1	3	4	0
ÁREA 2	Ablandado	1	1	7	3	3	1	2	1	4	4	4	1	1	4	5	1	6	1	1
	Lijado		1	7	3	1	1	2	1	4	4	4	1	1	4	5	1	5	1	1
	Estacado		1	7	3	1	1	2	1	4	4	4	1	1	4	5	1	5	1	1
	Desempolvado		1	7	3	1	1	2	1	4	4	4	1	1	4	5	1	5	1	1
ÁREA 3	Prensado	2	2	5	5	1	1	2	1	2	5	2	4	1	3	5	1	2	4	0
ÁREA 4	Pigmentado	2	1	6	4	1	1	2	1	2	5	1	1	1	3	5	1	2	3	0

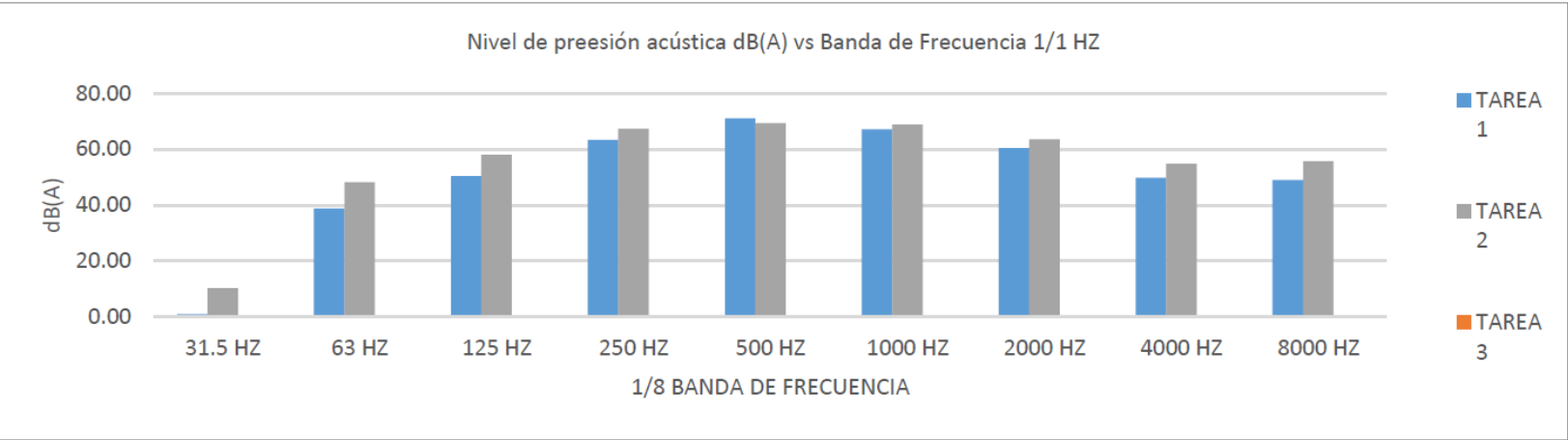
ANEXO E. Matriz de registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo “ÁREA 3”

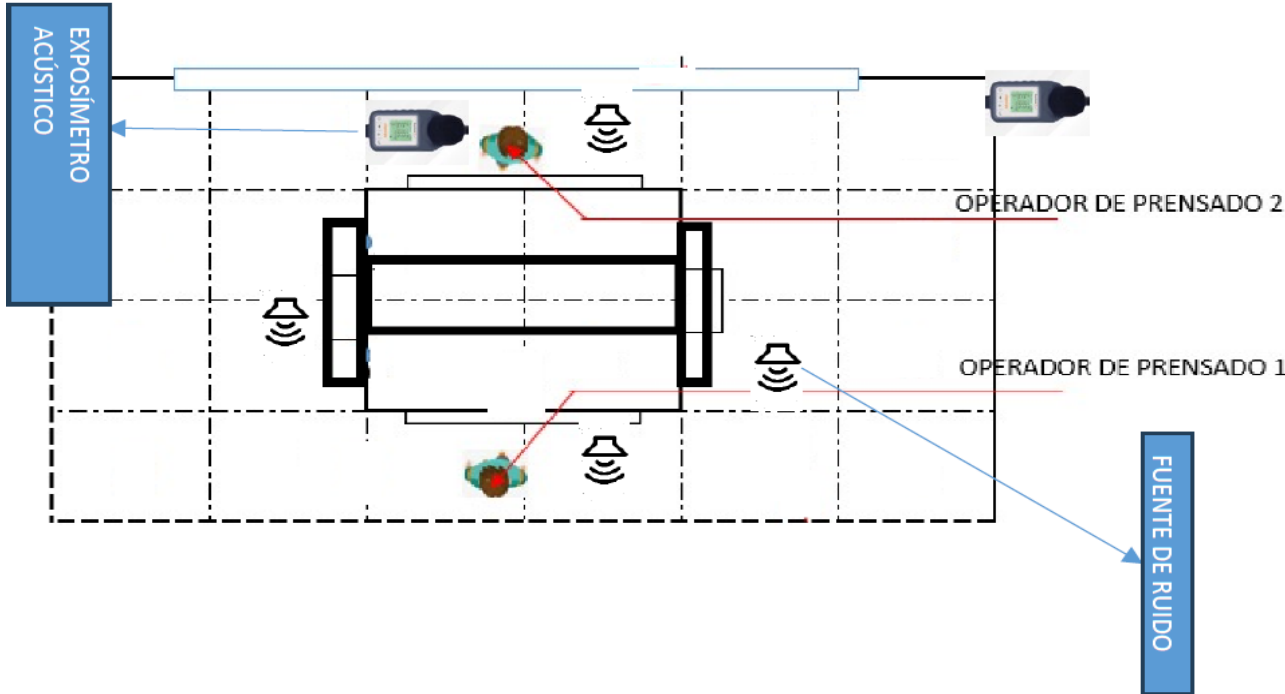
 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO LABORAL POR RUIDO 			
CURTIDURÍA HIDALGO			
CÓDIGO:	CH-RR-A3-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán	
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo	
1. FICHA IDENTIFICACIÓN DE RUIDO INDUSTRIAL ÁREA 3			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	NOMBRE DEL EVALUADOR	
ÁREA DE TRABAJO	Ablandado	Sr. Hernán Ismael Toalombo	
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	11:00 a. m.
FECHA	15/11/2024	TRABAJADORES	2
2. ENCUESTA HIGIÉNICA: SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN ACÚSTICA			
La jornada de trabajo se divide en tareas diferentes y concretas.	X	Sistema de aire comprimido 	
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar.	X		
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.			
El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas.	X		
Existe un grupo homogéneo de exposición al ruido, que incluya iguales o diferentes cargos.	X		
El ruido cubre la jornada completa de trabajo.	X		
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos.	X		
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es imprescindible o compleja.	X		
Se realizó una entrevista con el técnico de seguridad e higiene industrial para obtener información puntual de las mediciones.			
3. IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN			
MEDICIÓN DE FUENTE SONORA			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONÓMETRO
TIEMPO	LpA dB (A)	Horario: hh/mm/ss	
5	69.20	11:00:00	Especificaciones: sonómetro de inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos low 30...80 dB, medium 50 Db, high 80..130 dB, resolución 0,1
10	67.50	11:00:05	
15	70.00	11:00:10	
20	68.50	11:00:15	
25	70.90	11:00:20	
30	67.90	11:00:25	

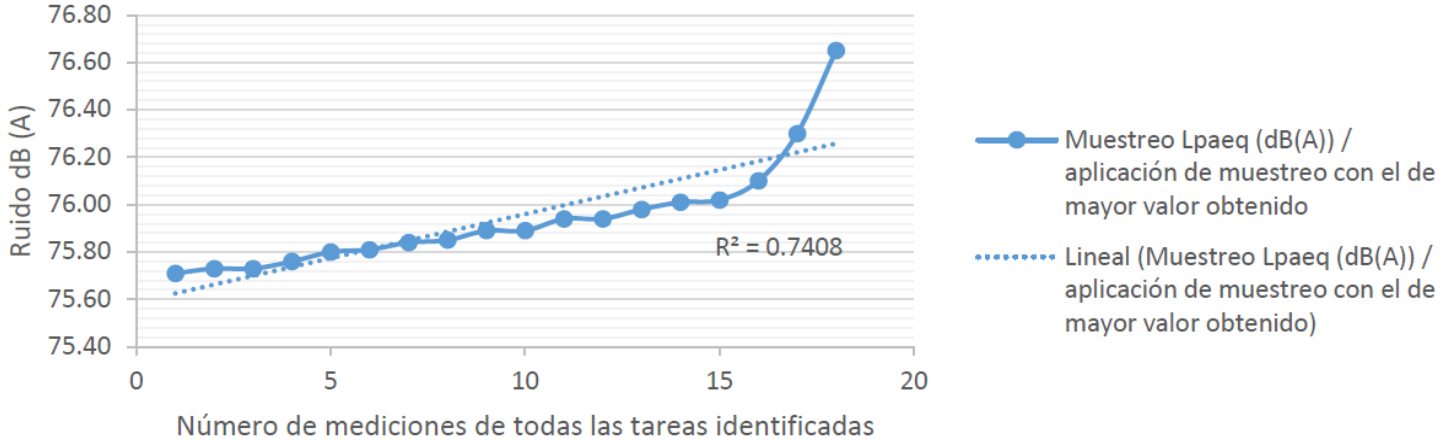
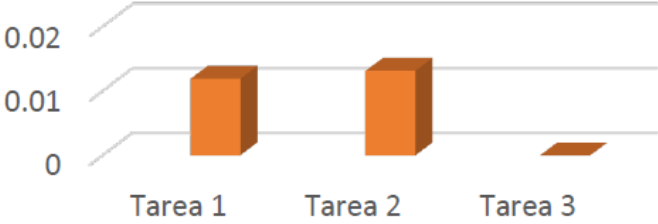
35	68.10	11:00:30	dB, precisión ± 1,4 dB con frecuencia de 31,5 Hz, condiciones ambientales 0 + 40°C, <90%H.r.																										
40	69.40	11:00:35																											
45	65.80	11:00:40																											
50	68.20	11:00:45																											
55	65.50	11:00:50	LpA dB(A) máx = 70.90; LpA Db(min) =65.50; ruido periódico/impacto																										
60	69.40	11:00:55																											
CONDICIONES DE MEDICIÓN RUIDO		GRÁFICA ONDA MECÁNICA DEL RUIDO dB(A)																											
Altura de sonómetro	No aplica	<p>Ruido dB(A) vs Tiempo (s)</p> <table><caption>Data points for Ruido dB(A) vs Tiempo (s)</caption><thead><tr><th>Tiempo (s)</th><th>Ruido dB(A)</th></tr></thead><tbody><tr><td>5</td><td>69.40</td></tr><tr><td>10</td><td>67.50</td></tr><tr><td>15</td><td>70.00</td></tr><tr><td>20</td><td>68.50</td></tr><tr><td>25</td><td>71.00</td></tr><tr><td>30</td><td>68.00</td></tr><tr><td>35</td><td>68.50</td></tr><tr><td>40</td><td>69.50</td></tr><tr><td>45</td><td>66.00</td></tr><tr><td>50</td><td>68.50</td></tr><tr><td>55</td><td>66.00</td></tr><tr><td>60</td><td>69.50</td></tr></tbody></table>		Tiempo (s)	Ruido dB(A)	5	69.40	10	67.50	15	70.00	20	68.50	25	71.00	30	68.00	35	68.50	40	69.50	45	66.00	50	68.50	55	66.00	60	69.50
Tiempo (s)	Ruido dB(A)																												
5	69.40																												
10	67.50																												
15	70.00																												
20	68.50																												
25	71.00																												
30	68.00																												
35	68.50																												
40	69.50																												
45	66.00																												
50	68.50																												
55	66.00																												
60	69.50																												
Ubicación del sonómetro/dosímetro	Altura del hombro																												
Tiempo de medición por muestra	5 segundos																												
Tiempo total de medición	5 minutos																												
Velocidad del viento	0.0 m/s																												
Temperatura °C	26.6																												
Humedad relativa	36%																												
Micrófono dispone protector de viento	Si																												
ÍTEMS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR RUIDO LABORAL	Existe rotación de las tareas	PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO: PUESTO MÓVIL	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas.																										
	Hay dificultad de oír una conversación por ruido a una distancia de 1m																												
	El ruido es generado por máquinas, herramientas o sistemas presentes en su lugar de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA	Basada en la tarea																										
	Existen ruidos aleatorios e inesperados en algún momento de la jornada																												

4. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO POR RUIDO LABORAL					
Método	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Color	Criterio de evaluación
INSST	ALTA	DAÑINO	IMPORTANTE		Requiere de acción preventiva - MONITOREO

1. FICHA DE MEDICIÓN DE RUIDO BASADO EN LA TAREA									
SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN					FOTOGRAFÍAS				
PUESTO	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS			<div></div>				
Puesto móvil	Dosímetro	DOSÍMETRO:1/1, 1/3 OCTAVA, CUMPLE CON NORMA IEC 61252. Temperatura de funcionamiento: 0 -65°C, Humedad: 0 a 95%, Rango: 40 a 140 dB, Precisión: ±0,7 dB, Ponderación de Frecuencia: A, C y Z, Respuesta Temporal: Rápida, Lenta e Impulso.							
	Sonómetro	SONÓMETRO: 1/1 banda de octava, Ponderación A, C., IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, IEC 1260, Precisión: ±1.5dB (ref. 94dB @1kHz), Escala de medición de frecuencia: 25Hz a 10 kHz, Escala de Medición: 30dB a 130dB			CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN		Se establece una velocidad de registro de datos: slow, Filtro A; Registro Laeq, Banda de octava, Tasa de intercambio: 5, Duración 15 segundos.		
2. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS TAREAS Y REGISTRO DE MEDICIÓN									
NÚMERO TAREA	TIPO TAREA	TIEMPO EN MINUTOS			HORAS DE LA TAREA EN CICLOS TRABAJO			MEDIA ARITMÉTICA DE LAS TAREAS EN HORAS	
		OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 1	OBS 2	OBS 3		
1	Ingreso de cueros	5.0	5.0	5.0	4.0	3.7	3.5	3.7	
2	Recepción de cueros	5.0	5.0	5.0	3.5	3.5	3.0	3.3	
3. MEDICIÓN 1/8 BANDA: PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE ERGISTRO: LENTO, FILTRO (A), REGISTRO CADA 5 MINUTOS EN dB(A)									
NÚMERO TAREA	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
1	1.05	38.83	50.55	63.43	71.09	67.14	60.49	49.86	49.01
2	10.33	48.32	58.10	67.45	69.46	68.91	63.66	54.81	55.73
3. REGISTRO DE MEDICIONES Lp (A) (MUESTREO DE 30 SEGUNDOS, TAREA 1									
NÚMERO TAREA	OBSERVADA 1	OBSERVADA 2	OBSERVADA 3	OBSERVADA 4	OBSERVADA 5	OBSERVADA 6	OBSERVACIONES		
1	74.02	74.24	75.83	-	-	-			
2	74.15	75.05	75.94	-	-	-	No se registran hallazagos durante la medición.		
FACTORES DE CONTROL AMBIENTAL EN LAS MEDICIONES		VELOCIDAD VIENTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	FACTORES DE CONTROL RECOMENDADOS AL TRABAJADOR				
		0.0 m/s	26.6°C	36%	Evitar ruidos ajenos, trabajo con ruido de fondo vehicular				
4. CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES DEL NIVEL DE RUDO EQUIVALENTE EN 1/8 BANDA DE FRECUENCIA									
NÚMERO TAREA	OBS 1	OBS 2	OBS 3	IOBS 4	IOBS 5	IOBS 6	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (DIFERENCIA DE 3dB (A))		
1	74.02	74.24	75.83	0.00	0.00	0.00	OBS1 - OBS2	OBS1-OBS3	OBS2-OBS3
							0.22	1.8	1.6
2	74.15	75.05	75.94	0.00	0.00	0.00	OBS1 - OBS2	OBS1-OBS3	OBS2-OBS3
							0.9	1.8	0.9
ES NECESARIO INCREMENTAR DOS MEDICIONES MÁS PARA EL CONTROL DE INCERTIDUMBRE				No es necesario debido que la diferencia no excede de 3 dB					
GRÁFICAS EN 1/8 BANDA DE OCTAVA INTEGRADA POR BANDA									



FICHA DE EVALUACIÓN DE RUIDO									
1.DETERMINACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	NIVELES DE PRESIÓN ACÚSTICA Laeq (dB A)								
	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	LA,eq,T,m dB(A)	LA,eq,d,m dB(a)	Laeq, d dB(A)
1	74.02	74.24	75.83	0.00	0.00	0.00	74.77	71.46	74.40
2	72.15	75.05	75.94	0.00	0.00	0.00	75.11	71.31	
2. DETERMINACIÓN DE DOSIS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN Te, al Leq medido en cada tarea	LA, eq, T, m dB(A)	TIEMPO PERMITIDO Tp (horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN DE RUIDO			LECTURA DE RESULTADOS		
				POR TAREA	PORCENTAJE	PORCENTAJE EQUIVALENTE	Metodología UNE-EN ISO 9612: 2009, trabajador NO SOBRE EXPUESTO		
1	3.7	74.77	33.0	0.11	11%	22%			
2	3.3	75.11	31.5	0.11	11%				
3. IDENTIFICACIÓN FÍSICA DE MUESTREO DE MEDICIÓN DE RUIDO									
CROQUIS DE MEDICIONES					FOTOGRAFÍAS				
					 				

FICHA DE VERIFICACIÓN ISO 17025:2017 PARA EVALUACIÓN DE RUIDO ÁREA DE ABLANDADO							
DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES							
NÚMERO DE TAREA	ACTIVIDAD	LA, eq, mi dB(A)'LA, eq, T, m dB(A)^2		(Tm, j-Tm)^2	Laeq, d dB(A)		
1	Ingreso de cueros	0.51		0.13	74.40		
2	Recepción de cueros	1.61		0.17			
SUMATORIA		2.12		0.29			
COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		NÚMERO TAREA		RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES			
		1	2				
Coeficient de muestreo por tarea	C1a, m	0.48		0.52		74.4 + 3.07 dB(A)	
Coeficiente de cálculo por tarea	C1b, m	0.59		0.64			
CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR				SUMATORIA	77.47		
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a, m	0.29		0.52		OBSERVACIÓN	
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b, m	0.15		0.17			
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTÁNDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida dosímetro personal	u2, m	1.5		1.5		El ruido no sobrepasa el límite permitido de 85 dB(A), por lo que no tiene exposición mayor al 100%	
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3, m	1		1.0			
Incertidumbre combinada estándar	u^2	0.78		0.96			
	u	0.9		1.0			
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA 95% CONFIANZA UNILATERAL k=1.645							
Sumatoria	U	3.07					
LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES							
GRÁFICA REPRESENTATIVA							
75.71	<div>Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido</div> 						
75.73							
75.73							
75.76							
75.80							
75.81							
75.84							
75.85							
75.89							
75.89							
75.94							
75.94							
75.98							
76.01							
76.02							
76.10							
76.30							
76.65							
PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)							
NÚMERO DE TAREA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN		GRÁFICA DE PRECISIÓN				
	DESV. ESTÁNDAR	CV%					
1	0.9	1.2%					
2	1.0	1.3%					
ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)							
OPERADOR	TAREA	NIVL DE RUIDO EQUIVALENTE			GRR (dB)	%GRR	CRITERIO
		OBS. 1	OBS. 2	OBS. 3			
1	1	74.0	74.2	75.8	10.7	0.6%	ACEPTABLE
RANGO PROMEDIO		37.3 dB			No es necesario repetir las mediciones		

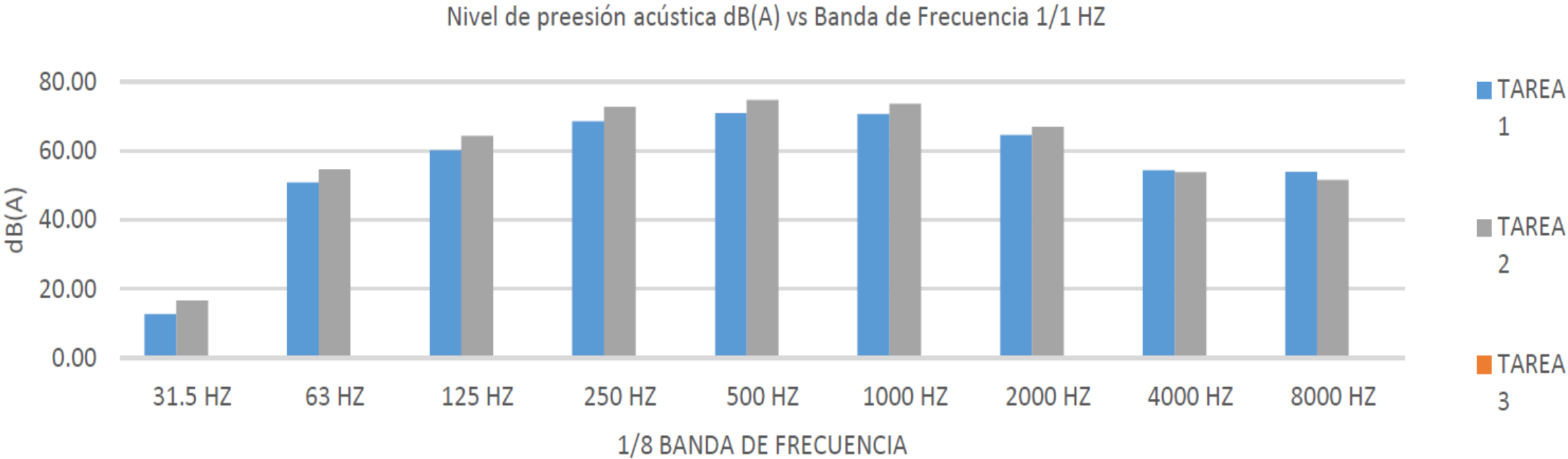
ANEXO F .Matriz de registro de identificación de riesgo laboral por ruido basado en el puesto de trabajo “ÁREA 4”

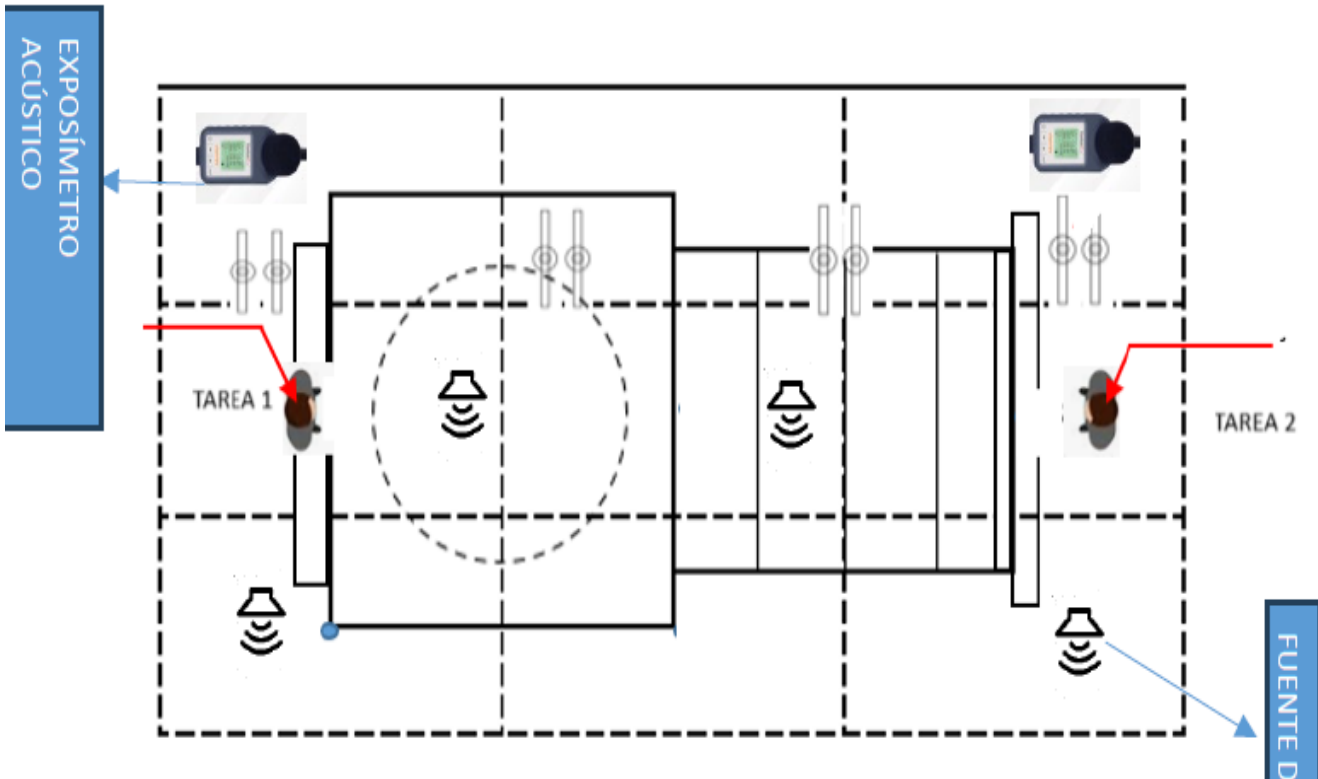
 REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO LABORAL POR RUIDO CURTIDURÍA HIDALGO 			
CÓDIGO:	CH-RR-A4-01	REVISADO POR: Ing. Edisson Jordán	
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo	
1. FICHA IDENTIFICACIÓN DE RUIDO INDUSTRIAL ÁREA 3			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	NOMBRE DEL EVALUADOR	
ÁREA DE TRABAJO	Ablandado	Sr. Hernán Ismael Toalombo	
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	4:00 p. m.
FECHA	15/11/2024	TRABAJADORES	2
2. ENCUESTA HIGIÉNICA: SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE EXPOSICIÓN ACÚSTICA			
La jornada de trabajo se divide en tareas diferentes y concretas.	X	<p>Sistema de aire comprimido, sistema de vapor, motores de cámaras de secado, sistema de pigmentado por pistola, motores de banda transportadora</p> 	
El trabajador tiene una exposición al ruido de forma similar.			
Se tiene amplio conocimiento de las condiciones de trabajo con exposición a ruido.			
El trabajo consta de un pequeño número de tareas muy ruidosas.	X		
Existe un grupo homogéneo de exposición al ruido, que incluya iguales o diferentes cargos.			
El ruido cubre la jornada completa de trabajo.	X		
Su jornada de trabajo incluye ruidos de menor nivel o silenciosos.	X		
Se desconoce de la exposición al ruido en menor o mayor grado y es imprescindible o compleja.	X		
Se realizó una entrevista con el técnico de seguridad e higiene industrial para obtener información puntual de las mediciones.			
3. IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE RUIDO Y ESTRATEGIA DE MEDICIÓN			
MEDICIÓN DE FUENTE SONORA			ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL SONÓMETRO
TIEMPO	LpA dB (A)	Horario: hh/mm/ss	
5	73.70	16:00:00	
10	73.20	16:00:05	
15	74.90	16:00:10	
20	73.40	16:00:15	
25	73.60	16:00:20	
30	72.60	16:00:25	
Especificaciones: sonómetro de inspección, Norma IEC 61672-1 (clase II), Rangos low 30...80 dB, medium 50 Db, high 80..130 dB, resolución 0,1			

35	73.40	16:00:30	dB, precisión ± 1,4 dB con frecuencia de 31,5 Hz, condiciones ambientales 0 + 40°C, <90%H.r.		
40	73.60	16:00:35			
45	74.00	16:00:40			
50	73.70	16:00:45			
55	74.30	16:00:50	LpA dB(A) máx = 74.90; LpA Db(min) =72.60; ruido continuo		
60	73.90	16:00:55			
CONDICIONES DE MEDICIÓN RUIDO		GRÁFICA ONDA MECÁNICA DEL RUIDO dB(A)			
Altura de sonómetro	No aplica				
Ubicación del sonómetro/dosímetro	Altura del hombro				
Tiempo de medición por muestra	5 segundos				
Tiempo total de medición	5 minutos				
Velocidad del viento	0.0 m/s				
Temperatura °C	26.3				
Humedad relativa	34%				
Micrófono dispone protector de viento	Si				
ÍTEMS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR RUIDO LABORAL	Existe rotación de las tareas			PATRÓN DE TRABAJO IDENTIFICADO: PUESTO MÓVIL	Patrón de trabajo definido y con pocas tareas.
	Hay dificultad de oír una conversación por ruido a una distancia de 1m				
	El ruido es generado por máquinas, herramientas o sistemas presentes en su lugar de trabajo	ESTRATEGIA DE MEDICIÓN RECOMENDADA	Basada en la tarea		
	Existen ruidos aleatorios e inesperados en algún momento de la jornada				
4. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO POR RUIDO LABORAL					
Método	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de riesgo	Color	Criterio de evaluación
INSST	ALTA	DAÑINO	IMPORTANTE		Requiere de acción preventiva - MONITOREO

1. FICHA DE MEDICIÓN DE RUIDO BASADO EN LA TAREA									
SELECCIÓN DEL EQUIPO DE MEDICIÓN					FOTOGRAFÍAS				
PUESTO	EQUIPO	CARACTERÍSTICAS							
Puesto móvil	Dosímetro	DOSÍMETRO:1/1, 1/3 OCTAVA, CUMPLE CON NORMA IEC 61252. Temperatura de funcionamiento: 0 -65°C, Humedad: 0 a 95%, Rango: 40 a 140 dB, Precisión: ±0,7 dB, Ponderación de Frecuencia: A, C y Z, Respuesta Temporal: Rápida, Lenta e Impulso.							
	Sonómetro	SONÓMETRO: 1/1 banda de octava, Ponderación A, C., IEC 60651 Tipo 2, 60804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, IEC 1260, Precisión: ±1.5dB (ref. 94dB @1kHz), Escala de medición de frecuencia: 25Hz a 10 kHz, Escala de Medición: 30dB a 130dB			CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN		Se establece una velocidad de registro de datos: slow, Filtro A; Registro Laeq, Banda de octava, Tasa de intercambio: 5, Duración 15 segundos.		
2. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS TAREAS Y REGISTRO DE MEDICIÓN									
NÚMERO TAREA	TIPO TAREA	TIEMPO EN MINUTOS			HORAS DE LA TAREA EN CICLOS TRABAJO			MEDIA ARITMÉTICA DE LAS TAREAS EN HORAS	
		OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 1	OBS 2	OBS 3		
1	Ingreso de cueros	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.5	3.8	
2	Recepción de cueros	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.7	
3. MEDICIÓN 1/8 BANDA: PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO: VELOCIDAD DE ERGISTRO: LENTO, FILTRO (A), REGISTRO CADA 5 MINUTOS EN dB(A)									
NÚMERO TAREA	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
1	12.74	50.74	60.07	68.47	70.85	70.57	64.52	54.38	53.97
2	16.63	54.60	64.28	72.70	74.62	73.68	66.92	53.76	51.55
3. REGISTRO DE MEDICIONES Lp (A) (MUESTREO DE 30 SEGUNDOS, TAREA 1									
NÚMERO TAREA	OBSERVADA 1	OBSERVADA 2	OBSERVADA 3	OBSERVADA 4	OBSERVADA 5	OBSERVADA 6	OBSERVACIONES		
1	77.20	76.26	76.44	-	-	-			
2	79.79	80.72	79.96	-	-	-	No se registran hallazgos durante la medición.		
FACTORES DE CONTROL AMBIENTAL EN LAS MEDICIONES		VELOCIDAD VIENTO	TEMPERATURA	HUMEDAD	FACTORES DE CONTROL RECOMENDADOS AL TRABAJADOR				
		0.0 m/s	26.3°C	34%	Evitar ruidos ajenos, trabajo con ruido de fondo vehicular				
4. CONTROL DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES DEL NIVEL DE RUDO EQUIVALENTE EN 1/8 BANDA DE FRECUENCIA									
NÚMERO TAREA	OBS 1	OBS 2	OBS 3	IOBS 4	IOBS 5	IOBS 6	COMPROBACIÓN DE MEDICIONES (DIFERENCIA DE 3dB (A))		
1	77.20	76.26	76.44	0.00	0.00	0.00	OBS1 - OBS2	OBS1-OBS3	OBS2-OBS3
							0.9	0.8	0.2
2	79.8	80.7	80.0	0.00	0.00	0.00	OBS1 - OBS2	OBS1-OBS3	OBS2-OBS3
							0.9	0.2	0.8
ES NECESARIO INCREMENTAR DOS MEDICIONES MÁS PARA EL CONTROL DE INCERTIDUMBRE				No es necesario debido que la diferencia no excede de 3 dB					

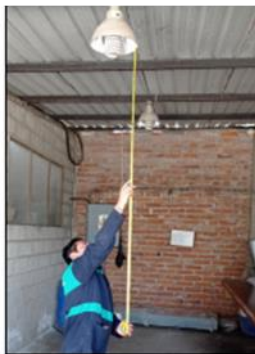
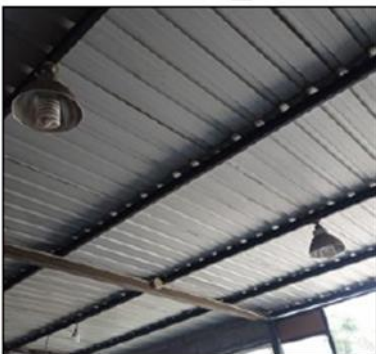
GRÁFICAS EN 1/8 BANDA DE OCTAVA INTEGRADA POR BANDA

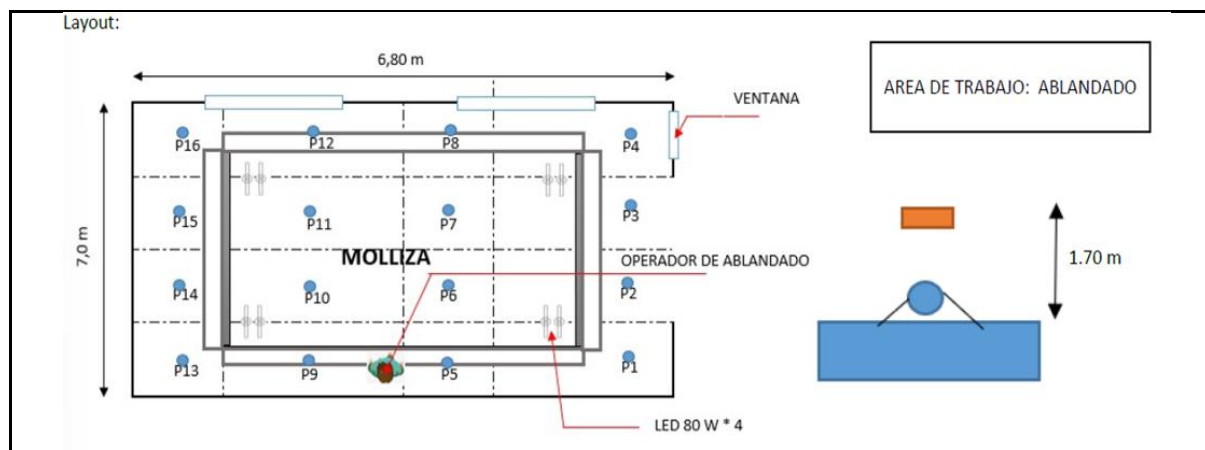


FICHA DE EVALUACIÓN DE RUIDO									
1.DETERMINACIÓN DE NIVELES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	NIVELES DE PRESIÓN ACÚSTICA Laeq (dB A)								
	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	LA,eq,T,m dB(A)	LA,eq,d,m dB(a)	Laeq, d dB(A)
1	77.20	76.26	76.44	0.00	0.00	0.00	74.77	71.46	78.44
2	79.79	80.72	79.96	0.00	0.00	0.00	75.11	71.31	
2. DETERMINACIÓN DE DOSIS DE EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL									
NÚMERO TAREA	TIEMPO DE EXPOSICIÓN Te, al Leq medido en cada tarea	LA, eq, T, m dB(A)	TIEMPO PERMITIDO Tp (horas)	DOSIS DE EXPOSICIÓN DE RUIDO			LECTURA DE RESULTADOS		
				POR TAREA	PORCENTAJE	PORCENTAJE EQUIVALENTE	Metodología UNE-EN ISO 9612: 2009, trabajador NO SOBRE EXPUESTO		
1	3.8	76.65	25.4	0.15	15%	38%			
2	3.7	80.18	15.6	0.23	23%				
3. IDENTIFICACIÓN FÍSICA DE MUESTREO DE MEDICIÓN DE RUIDO									
CROQUIS DE MEDICIONES					FOTOGRAFÍAS				
									

FICHA DE VERIFICACIÓN ISO 17025:2017 PARA EVALUACIÓN DE RUIDO ÁREA DE ABLANDADO							
DETERMINACIÓN DE INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES							
NÚMERO DE TAREA	ACTIVIDAD	LA, eq, mi dB(A)'LA, eq, T, m dB(A)^2		(Tm, j-Tm)^2	Laeq, d dB(A)		
1	Ingreso de cueros	0.51		0.17	78.44		
2	Recepción de cueros	0.49		0.67			
SUMATORIA		2.12		0.84			
COEFICIENTES DE SENSIBILIDAD		NÚMERO TAREA		RESULTADO FINAL - INCERTIDUMBRE ASOCIADA A MEDICIONES			
		1	2				
Coeficient de muestreo por tarea	C1a, m	0.31	0.70	78.4 + 3.08 dB(A)			
Coeficiente de cálculo por tarea	C1b, m	0.36	0.81				
CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE ESTÁNDAR				SUMATORIA	81,52		
Incertidumbre estándar de muestreo por tarea	u1a, m	0.29	0.29	OBSERVACIÓN			
Incertidumbre por duración de la tarea	u1b, m	0.15	0.33				
INCERTIDUMBRE COMBINADA ESTÁNDAR							
Incertidumbre por instrumento de medida dosímetro personal	u2, m	1.5	1.5				
Incertidumbre por la posición del micrófono	u3, m	1	1.0				
Incertidumbre combinada estándar	u^2	0.32	1.70				
	u	0.6	1.3				
INCERTIDUMBRE EXPANDIDA 95% CONFIANZA UNILATERAL k=1.645							
Sumatoria	U	3.08					
LINEALIDAD DE LAS MEDICIONES							
GRÁFICA REPRESENTATIVA							
79.61	<div>Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido</div> <div>Ruido dB (A)</div> <div>Número de mediciones de todas las tareas identificadas</div> <div>R² = 0.7427</div> <div>Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido</div> <div>Lineal (Muestreo Lpaeq (dB(A)) / aplicación de muestreo con el de mayor valor obtenido)</div>						
79.73							
79.81							
79.82							
79.84							
79.89							
80.07							
80.23							
80.25							
80.38							
80.43							
80.70							
80.84							
81.14							
81.50							
81.52							
81.64							
83.96							
PRECISIÓN (COEFICIENTE DE VARIACIÓN)							
NÚMERO DE TAREA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN		GRÁFICA DE PRECISIÓN				
	DES.V. ESTÁNDAR	CV%					
1	0.6	0.7%	<div>0.02</div> <div>0.01</div> <div>0</div> <div>Tarea 1</div> <div>Tarea 2</div> <div>Tarea 3</div>				
2	1.3	1.6%					
ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)							
OPERADOR	TAREA	NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE			GRR (dB)	%GRR	CRITERIO
		OBS. 1	OBS. 2	OBS. 3			
1	1	77.2	76.3	76.4	11.0%	0.6%	ACEPTABLE
RANGO PROMEDIO		38.3 dB			No es necesario repetir las mediciones		

ANEXO G. Matriz registro de identificación de riesgo laboral por iluminación “ÁREA 2”

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN CURTIDURÍA HIDALGO </div>  </div>			
CÓDIGO:	CH-RI-A2-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán	
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo	
1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO PO ILUMINACIÓN ÁREA 1			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	NOMBRE DEL EVALUADOR	
ÁREA DE TRABAJO	Ablandado	Sr. Hernán Ismael Toalombo	
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	09:00, 12:00, 14:00
FECHA	14-15-18/11/2024	TRABAJADORES	1
DESCRIPCIÓN	Realiza el proceso de ablandado de cuero y almacena para transporte a acabados		
2. FOTOGRAFÍAS DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL/ARTIFICIAL			
    			
OBSERVACIONES		Las lámparas son nuevas pero están en buen estado	
		El área de trabajo no tiene deficiencia de luz	
		El área de trabajo no tiene exceso de luz	
3.IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO			
ANCHO W (m)	6.80	CONSTANTE SALÓN	2.03
LONGITUD L (m)	7.0	PUNTOS DE MEDICIÓN	16
HM (m)	1.70	TIPO DE MALLADO	4x4



**CÁLCULOS DE
CONSTANTE Y
PUNTOS DE
MEDICIÓN**



4. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN

NÚMERO LÁMPARAS	4	LÁMPARAS EN MAL ESTADO	0
NÚMERO DE FOCOS	4	FOCOS EN MAL ESTADO	0
MARCA LUMINARIAS	Silvanya LED	POTENCIA LUMINARIAS WATTS	80
POSICIÓN RELATIVA DEL TECHO		Lámparas empotradas	
CONDICIONES DEL LUGAR DE TRABAJO			DESCRIPCIÓN ADICIONAL
DESCRIPCIÓN	DETALLES	ESTADO	
Paredes	Material de bloque, color gris con textura porosa	Medio	Existe iluminación natural con ventanas
Techo	Material de steel panel, color gris con textura lisa	Bueno	
Piso	Material de concreto, color gris con textura porosa	Medio	Existe un proceso de mantenimiento de iluminación
Superficie de trabajo	Material de madera, color marrón	Bueno	
Equipo o maquinaria	Molliza	Bueno	

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREA 2									
CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES									
MUESTRA		TEMPERATURA AMBIENTE (TA) °C		HUMEDAD RELATIVA (HR) %		NUBOSIDAD (NUB) %		CONDICIÓN ATMOSFÉRICA	
J1		23.8		53.1		25.0		Parcialmente nublado	
J2		22.9		44.3		10.0		Despejado	
J3		23.1		11.1		10.0		Parcialmente nublado	
ESPECIFICACIÓN LUXÓMETRO				Espectro: CIE fotópica (CIE curva d respuesta del ojo humano), precisión: ±5%, respuesta del coseno, f°2≤2%; coseno corregido para incidencia angular de luz.					
METODOLOGÍA APLICADA				025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN CENTRO DE TRABAJO					
2. MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS/MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN									
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				La medición se realizó con luz natural en las 3 jornadas					
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00									
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE			
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		
0:03:00	P1	2946.0	2798.0	3048.0	2695.0	3237.0	2851.0		
0:03:00	P2	3642.0	3557.0	2578.0	2540.0	3831.0	3763.0		
0:03:00	P3	638.0	503.0	1183.0	1171.0	1108.0	972.0		
0:03:00	P4	831.0	816.0	1258.0	1250.0	1317.0	1297.0		
0:03:00	P5	673.0	638.0	994.0	933.0	1469.0	1382.0		
0:03:00	P6	476.0	465.0	561.0	559.0	317.0	316.0		
0:03:00	P7	377.0	374.0	413.0	400.0	233.0	212.0		
0:03:00	P8	364.0	335.0	603.0	593.0	360.0	319.0		
0:03:00	P9	329.0	309.0	419.0	385.0	290.0	256.0		
0:03:00	P10	302.0	300.0	281.0	277.0	252.0	230.0		
0:03:00	P11	236.0	234.0	262.8	262.5	158.0	155.0		
0:03:00	P12	134.0	132.0	303.5	304.1	141.0	115.0		
0:03:00	P13	211.6	187.3	256.9	256.5	138.1	134.1		
0:03:00	P14	154.0	149.2	145.7	140.0	16.2	14.1		
0:03:00	P15	35.4	35.0	52.1	50.0	13.7	11.3		
0:03:00	P16	80.0	72.3	111.7	108.0	44.7	38.3		
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00									
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE			
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		
0:03:00	P1	2425.0	2418.0	3460.0	3123.0	3681.0	3593.0		
0:03:00	P2	3461.0	3121.0	2698.0	2596.0	2261.0	2232.0		
0:03:00	P3	527.0	486.0	1254.0	1246.0	1557.0	1550.0		
0:03:00	P4	698.0	646.0	1306.0	1149.0	1386.0	1371.0		
0:03:00	P5	750.0	700.0	1273.0	1126.0	1022.0	998.0		
0:03:00	P6	408.0	402.0	1008.0	900.0	764.0	761.0		

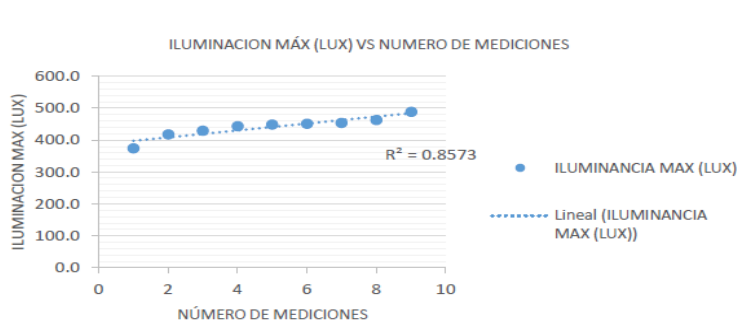
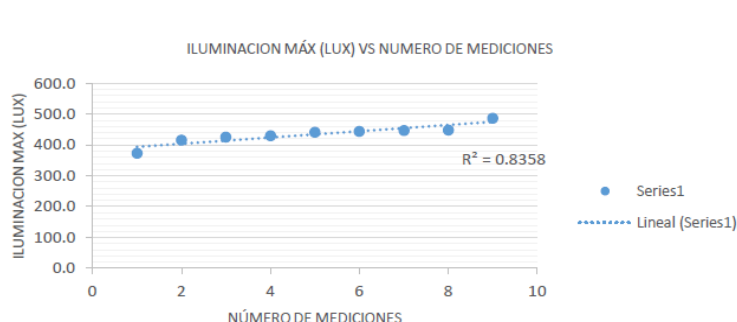
0:03:00	P7	434.0	432.0	636.0	629.0	642.0	638.0
0:03:00	P8	48.0	474.0	453.0	412.0	500.0	493.0
0:03:00	P9	538.0	505.0	370.0	321.0	615.0	608.0
0:03:00	P10	316.0	313.0	344.0	331.0	367.0	363.0
0:03:00	P11	250.0	248.0	285.0	283.0	325.0	323.0
0:03:00	P12	156.0	148.0	215.0	201.0	267.0	265.0
0:03:00	P13	238.1	220.9	357.0	354.0	317.0	315.0
0:03:00	P14	83.4	77.7	142.0	140.0	245.0	240.0
0:03:00	P15	35.4	33.8	57.9	57.0	70.2	702.0
0:03:00	P16	100.9	95.0	90.6	89.1	141.3	139.8
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	3133.0	3034.0	2716.0	2601.0	2990.0	2945.0
0:03:00	P2	3270.0	3177.0	2346.0	2275.0	3534.0	3517.0
0:03:00	P3	604.0	590.0	1382.0	1350.0	1414.0	1408.0
0:03:00	P4	814.0	805.0	1153.0	1087.0	1621.0	1617.0
0:03:00	P5	758.0	707.0	1191.0	1047.0	1113.0	1097.0
0:03:00	P6	443.0	411.0	1026.0	936.0	827.0	821.0
0:03:00	P7	451.0	450.0	605.0	600.0	605.0	592.0
0:03:00	P8	458.0	436.0	395.0	348.0	509.0	497.0
0:03:00	P9	317.0	302.0	553.0	445.0	475.0	453.0
0:03:00	P10	295.0	294.0	454.0	422.0	411.0	406.0
0:03:00	P11	263.0	261.0	278.0	276.0	334.0	329.0
0:03:00	P12	136.0	114.0	174.0	145.0	232.0	228.0
0:03:00	P13	212.0	283.7	216.0	210.0	301.9	301.0
0:03:00	P14	67.0	66.3	154.0	122.0	281.4	279.3
0:03:00	P15	32.3	31.8	32.5	52.1	69.8	68.3
0:03:00	P16	78.1	76.7	91.7	89.4	131.5	128.7
3. MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN MÁXIMA/MÍNIMA EN PUESTO DE TRABAJO							
JORNADA 1: 10:00 - 12:00 - 15:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	449.0	447.0	463.0	430.0	451.0	448.0
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	417.0	415.0	443.0	441.0	453.0	444.0
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	

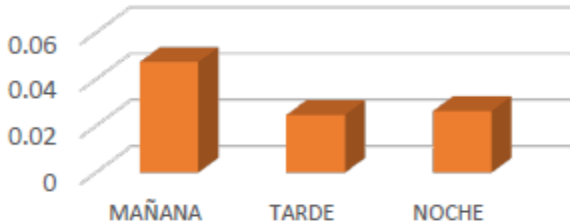
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	374.0	373.0	488.0	486.0	429.0	425.0

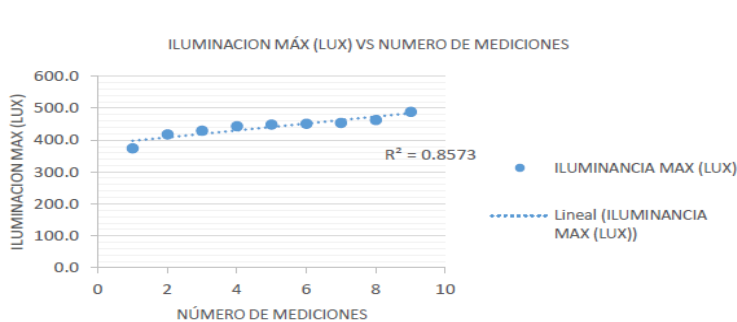
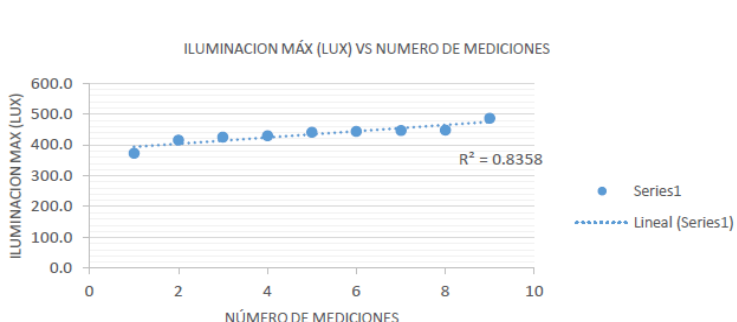
1. FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO								
LÍMITES DE EVALUACIÓN					LIMITE DE FACTOR UNIFORMIDAD			
100 luxes. - Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, talleres textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.					El valor de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de distribución			
2. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		714.3	681.6	779.4	745.3	807.9	754.1	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		681.6	645.0	871.8	809.8	885.0	912.0	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		708.2	690.0	798.0	750.3	928.1	918.0	CUMPLE
3. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	449.0	447.0	463.0	430.0	451.0	448.0	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	

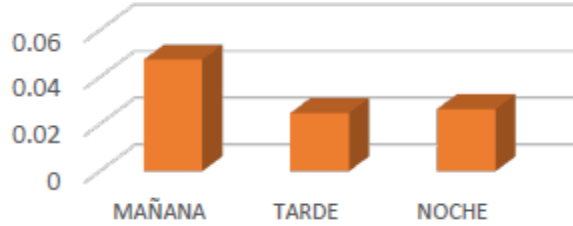
0:03:00	1	417.0	415.0	443.0	441.0	453.0	444.0	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	374.0	373.0	488.0	486.0	429.0	425.0	CUMPLE
4.DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE UNIFORMIDAD								
FACTOR DE UNIFORMIDAD RESPECTO AL ÁREA DE TRABAJO								
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.24	0.24	0.26	0.28	0.25	0.26	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.20	0.19	0.30	0.29	0.21	0.20	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.89	0.74	0.66	0.64	0.73	0.78	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.86	0.84	0.62	0.60	0.61	0.58	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.94	0.94	0.78	0.80	0.55	0.55	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.67	0.68	0.72	0.75	0.39	0.42	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.53	0.55	0.53	0.54	0.29	0.28	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.51	0.49	0.77	0.80	0.45	0.42	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.46	0.45	0.54	0.52	0.36	0.34	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.42	0.44	0.36	0.37	0.31	0.30	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.33	0.34	0.34	0.35	0.20	0.21	NO CUMPLE
0:03:00	P12	0.19	0.19	0.39	0.41	0.17	0.15	NO CUMPLE
0:03:00	P13	0.30	0.27	0.33	0.34	0.17	0.18	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.22	0.22	0.19	0.19	0.02	0.02	NO CUMPLE
0:03:00	P15	0.05	0.05	0.07	0.07	0.02	0.01	NO CUMPLE
0:03:00	P16	0.11	0.11	0.14	0.14	0.06	0.05	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		18.8	18.8	18.8	18.8	6.3	6.3	
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.28	0.27	0.25	0.26	0.24	0.25	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.20	0.21	0.32	0.31	0.39	0.41	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.77	0.75	0.70	0.65	0.57	0.59	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.98	1.00	0.67	0.70	0.64	0.67	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.91	0.92	0.68	0.72	0.87	0.91	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.60	0.62	0.86	0.90	0.86	0.83	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.64	0.67	0.73	0.78	0.73	0.70	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.71	0.73	0.52	0.51	0.56	0.54	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.79	0.78	0.42	0.40	0.69	0.67	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.46	0.49	0.39	0.41	0.41	0.40	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.37	0.38	0.33	0.35	0.37	0.35	NO CUMPLE
0:03:00	P12	0.23	0.23	0.25	0.25	0.30	0.29	NO CUMPLE

0:03:00	P13	0.35	0.34	0.41	0.44	0.36	0.35	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.12	0.12	0.16	0.17	0.28	0.26	NO CUMPLE
0:03:00	P15	0.05	0.05	0.07	0.07	0.08	0.77	NO CUMPLE
0:03:00	P16	0.15	0.15	0.10	0.11	0.16	0.15	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		31.3	31.3	12.5	25.0	18.8	25.0	
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.23	0.23	0.29	0.29	0.31	0.31	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.22	0.22	0.34	0.33	0.26	0.26	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.85	0.86	0.58	0.56	0.66	0.65	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.87	0.86	0.69	0.69	0.57	0.57	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.93	0.98	0.67	0.72	0.83	0.84	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.63	0.60	0.78	0.80	0.89	0.89	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.64	0.65	0.76	0.80	0.65	0.64	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.65	0.63	0.50	0.46	0.55	0.54	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.45	0.44	0.69	0.59	0.51	0.49	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.42	0.43	0.57	0.56	0.44	0.44	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.37	0.38	0.35	0.37	0.36	0.36	NO CUMPLE
0:03:00	P12	0.19	0.17	0.22	0.19	0.25	0.25	NO CUMPLE
0:03:00	P13	0.30	0.41	0.27	0.28	0.33	0.33	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.09	0.10	0.19	0.16	0.30	0.30	NO CUMPLE
0:03:00	P15	0.05	0.05	0.04	0.07	0.08	0.07	NO CUMPLE
0:03:00	P16	0.11	0.11	0.11	0.12	0.14	0.14	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		18.8	18.8	12.5	18.8	12.5	12.5	

1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																		
PARÁMETROS																		
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.																		
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																		
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00					
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
	35.7	35.3	1.7	22.	6.7	9.0	3.7	3.3	21.7	11.3	8.7	5.0	39.3	38.7	23.3	33.7	15.3	14.0
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	413.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		26.2	error relativo MAÑANA		6.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	19.6	RESULTADO FINAL	413.3 +/- 19.6 LUX				CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	464.7	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		15.6	error relativo MEDIO DÍA		3.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	12.1	RESULTADO FINAL	464.7 +/- 12.1 LUX				CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	444.3	error absoluto MAX TARDE (LUX)		10.2	error relativo TARDE		2.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	4.5	RESULTADO FINAL	444.3 +/- 4.5 LUX				CUMPLE			
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	411.7	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		25.8	error relativo MAÑANA		6.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	19.5	RESULTADO FINAL	411.7 +/- 19.5 LUX				CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	452.3	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		22.4	error relativo MEDIO DÍA		5.0%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	11.2	RESULTADO FINAL	452.3 +/- 11.2 LUX				CUMPLE			
PRO.EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	439.0	error absoluto MAX TARDE (LUX)		3.3	error relativo TARDE		0.8%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	11.6	RESULTADO FINAL	439.0 +/- 11.6 LUX				CUMPLE			
5. DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)									
374.0				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 					373.0				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 					
417.0									415.0									
429.0									425.0									
443.0									430.0									
449.0									441.0									
451.0									444.0									
453.0									447.0									
463.0									448.0									
488.0									486.0									

6. PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DESV. EST.	CV%		DESV. EST.	CV%	1	MAÑANA	76.0									43.7	5.6%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
MAÑANA	19.5	4.7%	MAÑANA	19.5	4.7%	1	MEDIO DÍA	58.0								33.3	4.3%	ACEPTABLE	
MEDIO DÍA	12.1	2.6%	MEDIO DÍA	11.2	2.5%	1	TARDE	28.0								16.1	2.1%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE	
TARDE	4.5	1.0%	TARDE	11.6	2.6%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		76.0 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		58.0 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		28.0 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																			
PARÁMETROS																			
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM..																			
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00						
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	
	23.7	355.7	360.7	359.0	27.7	26.0	77.3	253.7	306.7	310.0	128.7	144.0	53.7	609.3	667.3	669.0	156.3	170.0	
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2374.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		51.6	error relativo MAÑANA		2.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	26.9	RESULTADO FINAL	2374.3 +/- 26.9 LUX					CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	2200.3	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		444.9	error relativo MEDIO DÍA		20.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	194.5	RESULTADO FINAL	2200.3 +/- 194.5 LUX					CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1861.3	error absoluto MAX TARDE (LUX)		104.2	error relativo TARDE		5.6%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	67.7	RESULTADO FINAL	1861.3 +/- 67.7 LUX					CUMPLE			
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2036.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		406.2	error relativo MAÑANA		19.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	183.1	RESULTADO FINAL	2036.3 +/- 183.1 LUX					CUMPLE			
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	2192.0	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		446.0	error relativo MEDIO DÍA		20.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	194.7	RESULTADO FINAL	2192.0 +/- 194.7 LUX					CUMPLE			
PROM.EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1823.0	error absoluto MAX TARDE (LUX)		113.3	error relativo TARDE		6.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	76.7	RESULTADO FINAL	1823.0 +/- 76.7 LUX					CUMPLE			
5. DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)										
1533.0				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 					1427.0				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 						
1705.0									1523.0										
1889.0									1653.0										
1990.0									1849.0										
2297.0									1967.0										
2398.0									2290.0										
2428.0									2392.0										
2507.0									2502.0										
2561.0									2551.0										

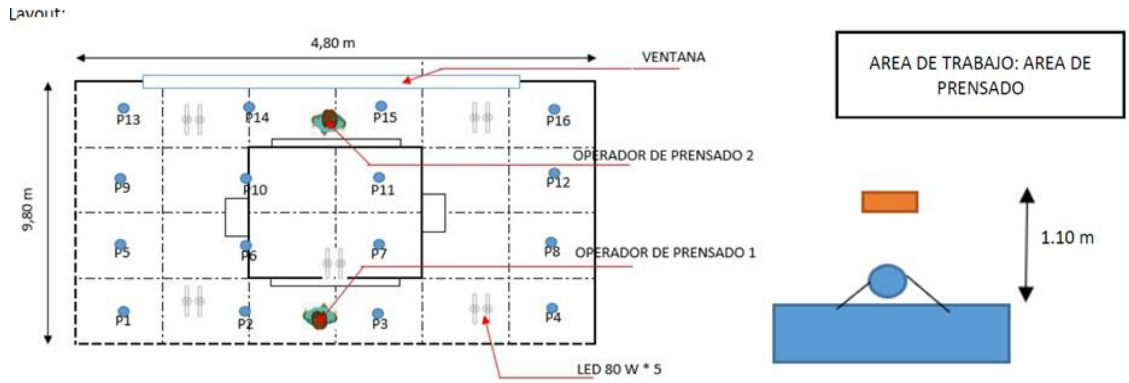
6. PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DESV. EST.	CV%		DESV. EST.	CV%														
MAÑANA	183.1	7.7%	MAÑANA	183.1	9.0%	1	MAÑANA	201.0								115.5	14.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE	
MAÑANA	183.1	7.7%	MAÑANA	183.1	9.0%	1	MEDIO DÍA	73.0								42.0	5.4%	ACEPTABLE	
MEDIO DÍA	194.5	8.8%	MEDIO DÍA	194.7	8.9%	1	TARDE	161.0								92.5	11.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE	
TARDE	67.7	3.6%	TARDE	76.7	4.2%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		201.0		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		73.0		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		161.0		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

ANEXO H. Matriz registro de identificación de riesgo por iluminación “ÁREA 3”

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN CURTIDURÍA HIDALGO </div>  </div>			
CÓDIGO:	CH-RI-A3-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán	
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo	
1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO PO ILUMINACIÓN ÁREA 1			
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	NOMBRE DEL EVALUADOR	
ÁREA DE TRABAJO	Prensado	Sr. Hernán Ismael Toalombo	
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	09:00, 12:00, 14:00
FECHA	14-15-18/11/2024	TRABAJADORES	2
DESCRIPCIÓN	Realiza el cambio de placa, almacenamiento de cueros y proceso de prensado de cuero		
2. FOTOGRAFÍAS DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL/ARTIFICIAL			
    			
OBSERVACIONES		Las lámparas no son nuevas, pero están en buen estado	
		El área de trabajo no tiene deficiencia de luz	
		El área de trabajo no tiene exceso de luz	
3.IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO			

ANCHO W (m)	4.80	CONSTANTE SALÓN	2.93
LONGITUD L (m)	9.80	PUNTOS DE MEDICIÓN	16
HM (m)	1.10	TIPO DE MALLADO	4x4

Layout



4.80 m

9.80 m

VENTANA

OPERADOR DE PRENSADO 2

OPERADOR DE PRENSADO 1

LED 80 W * 5

AREA DE TRABAJO: AREA DE PRENSADO

1.10 m

CÁLCULOS DE CONSTANTE Y PUNTOS DE MEDICIÓN	$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{4.80m * 9.80m}{1.10m (4.80m + 9.80m)} = 2,93 = 16 \text{ puntos}$		
4. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
NÚMERO LÁMPARAS	5	LÁMPARAS EN MAL ESTADO	0
NÚMERO DE FOCOS	5	FOCOS EN MAL ESTADO	0
MARCA LUMINARIAS	Silvanya LED	POTENCIA LUMINARIAS WATTS	60
POSICIÓN RELATIVA DEL TECHO		Lámparas colgantes	
CONDICIONES DEL LUGAR DE TRABAJO			DESCRIPCIÓN ADICIONAL
DESCRIPCIÓN	DETALLES	ESTADO	
Paredes	Material de bloque, color gris con textura porosa	Medio	Existe iluminación natural con ventanas
Techo	Material de madera, color marrón con textura lisa	Bueno	
Piso	Material de concreto, color gris con textura porosa	Medio	Existe un proceso de mantenimiento de iluminación
Superficie de trabajo	Madera marrón	Bueno	
Equipo o maquinaria	Prensa	Bueno	

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREA 3							
CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES							
MUESTRA		TEMPERATURA AMBIENTE (TA) °C	HUMEDAD RELATIVA (HR) %	NUBOSIDAD (NUB) %		CONDICIÓN ATMOSFÉRICA	
J1		25.7	38.2	25.0		Parcialmente nublado	
J2		25.7	38.7	10.0		Despejado	
J3		25.7	39	10.0		Despejado	
ESPECIFICACIÓN LUXÓMETRO			Espectro: CIE fotópica (CIE curva d respuesta del ojo humano), precisión: ±5%, respuesta del coseno, f°2≤2%; coseno corregido para incidencia angular de luz.				
METODOLOGÍA APLICADA			025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN CENTRO DE TRABAJO				
2. MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS/MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN							
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				La medición se realizó con luz natural en las 3 jornadas			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	279.6	272.4	394.1	370.2	202.7	192.5
0:03:00	P2	281.7	279.8	548.0	547.0	150.7	149.3
0:03:00	P3	306.9	302.2	476.0	451.0	164.1	161.3
0:03:00	P4	151.4	146.3	166.0	170.0	145.7	144.2
0:03:00	P5	191.3	184.2	268.0	265.0	138.4	132.3
0:03:00	P6	184.3	172.6	262.0	260.0	218.1	217.6
0:03:00	P7	231.6	230.1	306.0	300.0	269.1	261.4
0:03:00	P8	244.2	242.1	278.0	276.0	189.0	137.7
0:03:00	P9	118.0	115.9	221.0	120.0	94.5	93.1
0:03:00	P10	153.5	148.9	153.0	152.0	139.4	137.7
0:03:00	P11	209.6	204.4	230.0	227.0	196.1	190.1
0:03:00	P12	180.1	177.7	175.0	171.0	189.2	181.1
0:03:00	P13	159.9	154.8	169.0	167.0	110.5	101.3
0:03:00	P14	203.8	202.6	176.0	175.0	204.2	201.6
0:03:00	P15	174.1	173.3	160.0	158.0	184.2	181.1
0:03:00	P16	124.7	192.6	108.0	107.0	112.6	111.1
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	228.3	223.6	387.0	381.0	132.4	114.7
0:03:00	P2	261.1	258.9	365.0	362.0	173.6	161.8
0:03:00	P3	320.1	310.3	357.0	348.0	183.3	180.2
0:03:00	P4	167.8	162.1	196.0	194.0	136.2	134.1
0:03:00	P5	208.6	201.9	223.0	221.0	151.9	150.2

0:03:00	P6	225.9	224.1	272.0	263.0	209.8	207.3
0:03:00	P7	278.4	275.7	272.0	267.0	278.5	276.6
0:03:00	P8	267.3	266.2	248.0	245.0	202.2	199.8
0:03:00	P9	127.1	124.2	103.0	101.0	89.9	88.1
0:03:00	P10	156.3	143.9	142.0	138.0	130.3	127.2
0:03:00	P11	230.1	229.4	220.0	218.0	197.1	196.1
0:03:00	P12	188.9	184.5	165.0	157.0	131.3	127.6
0:03:00	P13	140.1	139.2	145.0	143.0	131.8	127.8
0:03:00	P14	195.0	194.8	166.0	165.0	203.9	200.6
0:03:00	P15	170.1	168.3	152.0	141.0	231.4	228.6
0:03:00	P16	114.1	113.7	118.0	113.0	194.2	191.7
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	241.5	238.6	359.0	345.0	118.6	115.3
0:03:00	P2	252.2	250.3	242.0	222.0	174.2	160.3
0:03:00	P3	292.1	287.7	260.0	259.0	169.8	161.2
0:03:00	P4	179.9	171.2	233.0	220.0	136.6	132.4
0:03:00	P5	228.3	225.8	183.5	141.3	121.8	119.9
0:03:00	P6	221.6	215.6	225.6	211.3	192.6	190.3
0:03:00	P7	270.9	263.5	333.9	286.6	262.9	254.7
0:03:00	P8	248.8	247.6	281.9	278.8	237.4	232.6
0:03:00	P9	119.8	114.6	67.0	61.0	84.7	81.2
0:03:00	P10	159.3	157.2	125.4	121.2	121.4	120.2
0:03:00	P11	236.3	231.8	207.3	195.2	187.4	185.5
0:03:00	P12	188.9	186.9	152.6	146.1	182.1	180.1
0:03:00	P13	141.1	140.3	142.1	140.5	145.5	141.3
0:03:00	P14	197.7	196.3	199.7	198.6	196.9	192.7
0:03:00	P15	174.9	173.8	176.1	175.9	183.1	174.1
0:03:00	P16	128.5	126.1	134.9	132.9	111.1	103.2

3. MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN MÁXIMA/MÍNIMA EN PUESTO DE TRABAJO							
JORNADA 1: 10:00 - 12:00 - 15:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	276.8	274.3	261.0	258.0	192.4	191.3
0:03:00	PT2	141.2	136.5	189.0	183.0	198.6	190.3
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)

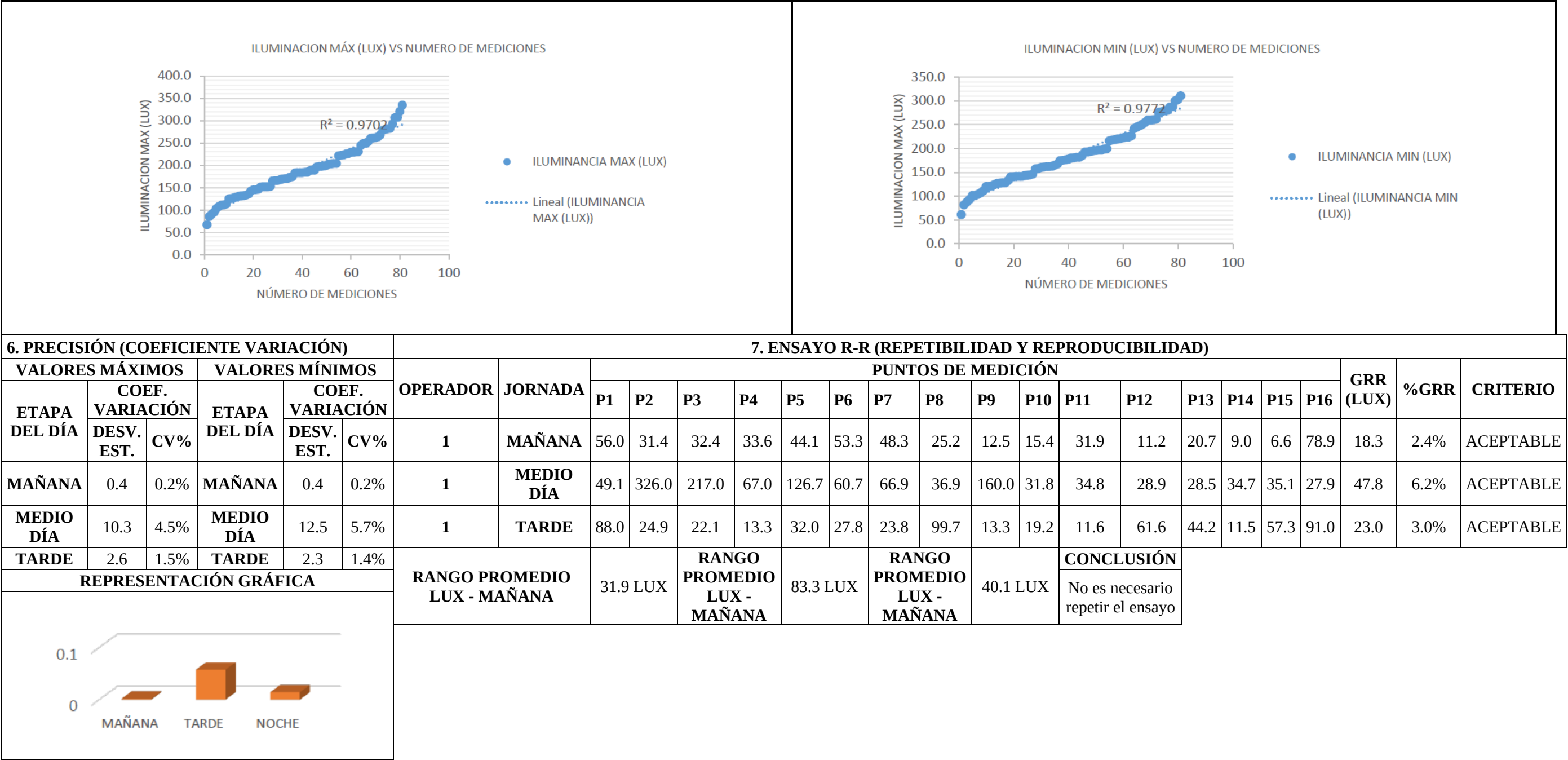
0:03:00	PT1	271.3	268.1	131.0	226.0	291.6	286.2
0:03:00	PT2	223.6	219.2	193.0	190.0	169.7	165.1
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	285.4	283.2	235.4	231.8	208.6	205.7
0:03:00	PT2	220.2	216.6	175.3	172.8	184.6	170.1

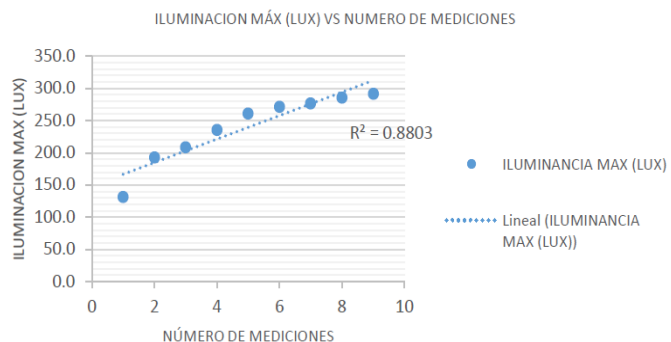
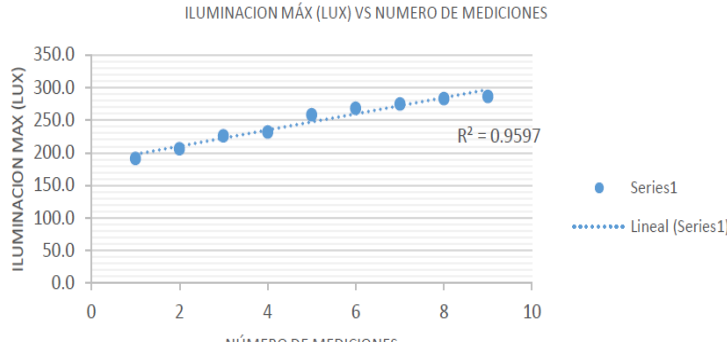
1. FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO								
LÍMITES DE EVALUACIÓN					LIMITE DE FACTOR UNIFORMIDAD			
100 luxes. - Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, talleres textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.					El valor de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de distribución			
2. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		199.7	200.0	255.6	244.8	169.3	162.1	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		205.0	201.3	220.7	216.1	173.6	169.5	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		205.1	201.7	207.8	196.0	164.1	159.1	CUMPLE
3. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	

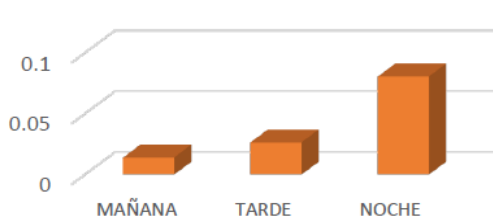
0:03:00	1	276.8	274.3	261.0	258.0	192.4	191.3	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	271.3	268.1	131.0	226.0	291.6	286.2	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	285.4	283.2	235.4	231.8	208.6	205.7	CUMPLE
4.DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE UNIFORMIDAD								
FACTOR DE UNIFORMIDAD RESPECTO AL ÁREA DE TRABAJO								
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.71	0.73	0.65	0.66	0.84	0.84	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.71	0.71	0.47	0.45	0.89	0.92	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.65	0.66	0.54	0.54	0.97	1.00	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.76	0.73	0.65	0.69	0.86	0.89	NO CUMPLE
0:03:00	P5	0.96	0.92	0.95	0.92	0.82	0.82	CUMPLE
0:03:00	P6	0.92	0.86	0.98	0.94	0.78	0.74	CUMPLE
0:03:00	P7	0.86	0.87	0.84	0.82	0.63	0.62	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.82	0.83	0.92	0.89	0.90	0.85	CUMPLE
0:03:00	P9	0.59	0.58	0.86	0.49	0.56	0.57	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.77	0.74	0.60	0.62	0.82	0.85	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.95	0.98	0.90	0.93	0.86	0.85	CUMPLE
0:03:00	P12	0.90	0.89	0.68	0.70	0.89	0.90	NO CUMPLE
0:03:00	P13	0.80	0.77	0.66	0.68	0.65	0.62	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.98	0.99	0.69	0.71	0.83	0.80	NO CUMPLE
0:03:00	P15	0.87	0.87	0.63	0.65	0.92	0.90	NO CUMPLE
0:03:00	P16	0.62	0.96	0.42	0.44	0.67	0.69	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		81.3	87.5	37.5	37.5	75.0	75.0	
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.90	0.90	0.57	0.57	0.76	0.68	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.78	0.78	0.60	0.60	1.00	0.95	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.64	0.65	0.62	0.62	0.95	0.94	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.82	0.81	0.89	0.90	0.78	0.79	CUMPLE
0:03:00	P5	0.98	1.00	0.99	0.98	0.87	0.89	CUMPLE
0:03:00	P6	0.91	0.90	0.81	0.82	0.83	0.82	CUMPLE
0:03:00	P7	0.74	0.73	0.81	0.81	0.62	0.61	NO CUMPLE

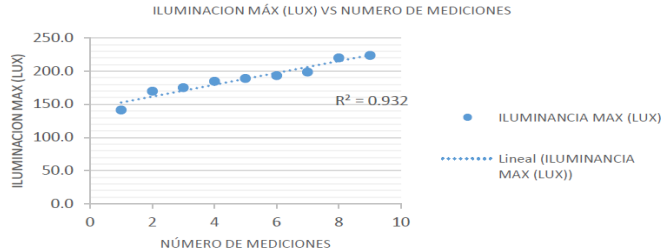
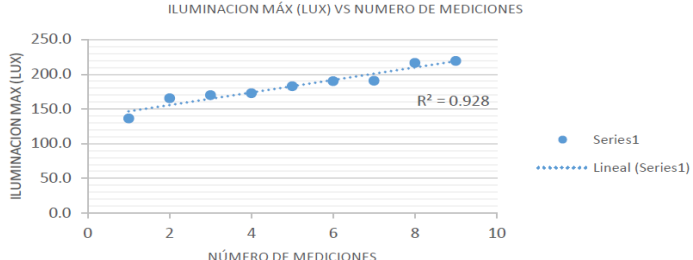
0:03:00	P8	0.77	0.76	0.89	0.88	0.86	0.85	CUMPLE
0:03:00	P9	0.62	0.62	0.47	0.47	0.52	0.52	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.76	0.71	0.64	0.64	0.75	0.75	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.89	0.88	1.00	0.99	0.88	0.86	CUMPLE
0:03:00	P12	0.92	0.92	0.75	0.73	0.76	0.75	CUMPLE
0:03:00	P13	0.68	0.69	0.66	0.66	0.76	0.75	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.95	0.97	0.75	0.76	0.85	0.85	CUMPLE
0:03:00	P15	0.83	0.84	0.69	0.65	0.75	0.74	NO CUMPLE
0:03:00	P16	0.56	0.56	0.53	0.52	0.89	0.88	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		75.0	75.0	50.0	50.0	87.5	81.3	
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.85	0.85	0.58	0.57	0.72	0.72	NO CUMPLE
0:03:00	P2	0.81	0.81	0.86	0.88	0.94	0.99	CUMPLE
0:03:00	P3	0.70	0.70	0.80	0.76	0.97	0.99	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.88	0.85	0.89	0.89	0.83	0.83	CUMPLE
0:03:00	P5	0.90	0.89	0.88	0.72	0.74	0.75	CUMPLE
0:03:00	P6	0.93	0.94	0.92	0.93	0.85	0.84	CUMPLE
0:03:00	P7	0.76	0.77	0.62	0.68	0.62	0.62	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.82	0.81	0.74	0.70	0.69	0.68	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.58	0.57	0.32	0.31	0.52	0.51	NO CUMPLE
0:03:00	P10	0.78	0.78	0.60	0.62	0.74	0.76	NO CUMPLE
0:03:00	P11	0.87	0.87	1.00	1.00	0.88	0.86	CUMPLE
0:03:00	P12	0.92	0.93	0.73	0.75	0.90	0.88	CUMPLE
0:03:00	P13	0.69	0.70	0.68	0.72	0.89	0.89	NO CUMPLE
0:03:00	P14	0.96	0.97	0.96	0.99	0.83	0.83	CUMPLE
0:03:00	P15	0.85	0.86	0.85	0.90	0.90	0.91	CUMPLE
0:03:00	P16	0.63	0.63	0.65	0.68	0.68	0.65	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		81.3	81.3	62.5	68.8	75.0	75.0	

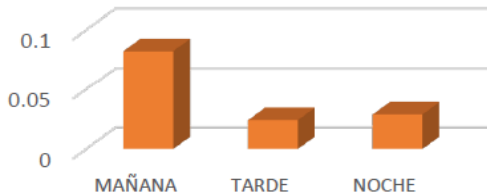
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00						
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	
	3.6	1.0	27.6	25.8	0.3	1.5	1.7	0.3	7.3	2.9	4.6	6.0	1.9	0.7	20.3	23.0	4.9	4.5	
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	203.2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		2.4	error relativo MAÑANA		1.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		1.0	RESULTADO FINAL		203.2 +/- 1.0 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	228.0	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		18.4	error relativo MEDIO DÍA		8.1%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		10.3	RESULTADO FINAL		228.0 +/- 10.3 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	169.0	error absoluto MAX TARDE (LUX)		3.3	error relativo TARDE		1.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		2.6	RESULTADO FINAL		169.0 +/- 2.6 LUX				CUMPLE		
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	201.0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		0.7	error relativo MAÑANA		0.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		0.4	RESULTADO FINAL		201.0 +/- 0.4 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	218.9	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		17.2	error relativo MEDIO DÍA		7.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		12.5	RESULTADO FINAL		218.9 +/- 12.5 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	163.6	error absoluto MAX TARDE (LUX)		4.0	error relativo TARDE		2.4%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		2.3	RESULTADO FINAL		163.6 +/- 2.3 LUX				CUMPLE		
5. DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
67.0	124.7	142.1	165.0	182.1	196.1	221.0	244.2	278.5		61.0	120.0	140.3	157.2	174.1	192.6	215.6	242.1	276.0	
84.7	125.4	145.0	166.0	183.1	196.9	221.6	248.0	279.6		81.2	120.2	140.5	158.0	175.0	192.7	217.6	245.0	276.6	
89.9	127.1	145.5	166.0	183.3	197.1	223.0	248.8	281.7		88.1	121.2	141.0	160.3	175.9	194.0	218.0	247.6	278.8	
94.5	128.5	145.7	167.8	183.5	197.7	225.6	252.2	281.9		93.1	124.2	141.3	161.2	177.7	194.8	220.0	250.3	279.8	
103.0	130.3	150.7	169.0	184.2	199.7	225.9	260.0	292.1		101.0	126.1	141.3	161.3	180.1	195.2	221.0	254.7	286.6	
108.0	131.3	151.4	169.8	184.3	202.2	228.3	261.1	306.0		101.3	127.2	143.0	161.8	180.2	196.1	222.0	258.9	287.7	
110.5	131.8	151.9	170.1	187.4	202.7	228.3	262.0	306.9		103.2	127.6	143.9	162.1	181.1	196.3	223.6	259.0	300.0	
111.1	132.4	152.0	173.6	188.9	203.8	230.0	262.9	320.1		107.0	127.8	144.2	165.0	181.1	198.6	224.1	260.0	302.2	
112.6	134.9	152.6	174.1	188.9	203.9	230.1	267.3	333.9		111.1	132.3	146.1	167.0	184.2	199.8	225.8	261.4	310.3	
114.1	136.2	153.0	174.2	189.0	204.2	231.4	268.0	357.0		113.0	132.4	146.3	168.3	184.5	200.6	227.0	263.0	345.0	
118.0	136.6	153.5	174.9	189.2	207.3	231.6	269.1	359.0		113.7	132.9	148.9	170.0	185.5	201.6	228.6	263.5	348.0	
118.0	138.4	156.3	175.0	191.3	208.6	233.0	270.9	365.0		114.6	134.1	149.3	171.0	186.9	201.9	229.4	265.0	362.0	
118.6	139.4	159.3	176.0	192.6	209.6	236.3	272.0	387.0		114.7	137.7	150.2	171.2	190.1	202.6	230.1	266.2	370.2	
119.8	140.1	159.9	176.1	194.2	209.8	237.4	272.0	394.1		115.3	137.7	152.0	172.6	190.3	204.4	231.8	267.0	381.0	
121.4	141.1	160.0	179.9	195.0	218.1	241.5	278.0	476.0		115.9	138.0	154.8	173.3	191.7	207.3	232.6	272.4	451.0	
121.8	142.0	164.1	180.1	196.0	220.0	242.0	278.4	548.0		119.9	139.2	157.0	173.8	192.5	211.3	238.6	275.7	547.0	



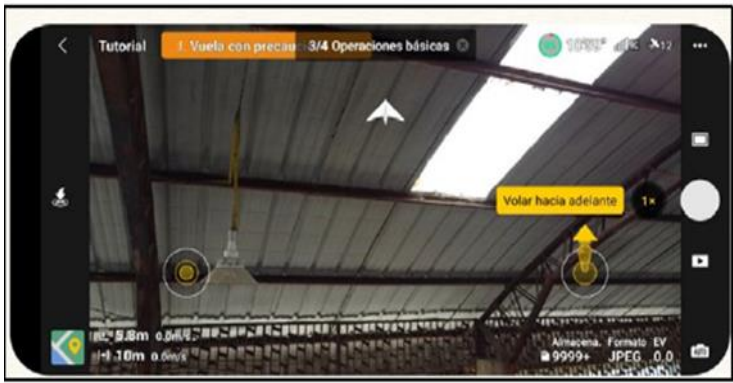
1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																		
PARÁMETROS																		
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.																		
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																		
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00					
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)
	1.0	0.9	51.9	19.4	38.5	36.4	6.5	7.1	78.1	12.6	60.7	58.5	7.6	8.0	26.3	6.8	22.3	22.0
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	277.8	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		5.0	error relativo MAÑANA		1.8%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		3.5	RESULTADO FINAL		277.8 +/- 3.5 LUX				CUMPLE	
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	209.1	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		52.1	error relativo MEDIO DÍA		24.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		25.9	RESULTADO FINAL		209.1 +/- 25.9 LUX				CUMPLE	
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	230.9	error absoluto MAX TARDE (LUX)		40.5	error relativo TARDE		17.5%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		19.3	RESULTADO FINAL		230.9 +/- 19.3 LUX				CUMPLE	
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																		
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	275.2	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		5.3	error relativo MAÑANA		1.9%}	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		3.9	RESULTADO FINAL		275.2 +/- 3.9 LUX				CUMPLE	
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	238.6	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		12.9	error relativo MEDIO DÍA		5.4%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		6.3	RESULTADO FINAL		238.6 +/- 6.3 LUX				CUMPLE	
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	227.7	error absoluto MAX TARDE (LUX)		39.0	error relativo TARDE		17.1%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		18.3	RESULTADO FINAL		227.7 +/- 18.3 LUX				CUMPLE	
5. DETERMINACIÓN DE LINALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																		
VALORES MÁXIMOS (LUX)									VALORES MÍNIMOS (LUX)									
131.0				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 					191.3				<div>ILUMINACION MÁX (LUX) VS NUMERO DE MEDICIONES</div> 					
192.4									205.7									
208.6									226.0									
235.4									231.8									
261.0									258.0									
271.3									268.1									
276.8									274.3									
285.4									283.2									
291.6									286.2									

6. PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DES. EST.	CV%		DES. EST.	CV%	1	MAÑANA	17.3									9.9	1.3%	ACEPTABLE
MAÑANA	3.9	1.4%	MAÑANA	3.9	1.4%	1	MEDIO DÍA	130.0									74.7	9.6%	ACEPTABLE
MEDIO DÍA	25.9	12.4%	MEDIO DÍA	6.3	2.6%	1	TARDE	100.3									57.6	7.4%	ACEPTABLE
TARDE	19.3	8.4%	TARDE	18.3	8.1%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		17.3 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		130.0 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		100.3 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																										
PARÁMETROS																										
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimacion de incertidumbre segun la guía GUM.																										
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																										
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00													
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE									
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)								
	53.8	54.3	3.2	1.1	14.3	15.1	28.6	28.4	7.2	8.1	14.6	10.1	25.2	25.8	10.5	9.,1	0.3	5.1								
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																										
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	195.0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		35.9	error relativo MAÑANA		18.4%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	15.6	RESULTADO FINAL		195.0 +/- 15.6 LUX				CUMPLE										
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	185.8	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		7.0	error relativo MEDIO DÍA		3.8%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	3.6	RESULTADO FINAL		185.8 +/- 3.6 LUX				CUMPLE										
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	184.3	error absoluto MAX TARDE (LUX)		9.7	error relativo TARDE		5.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	8.2	RESULTADO FINAL		184.3 +/- 8.2 LUX				CUMPLE										
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																										
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	190.8	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		36.2	error relativo MAÑANA		19.0%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	15.7	RESULTADO FINAL		190.8 +/- 15.7 LUX				CUMPLE										
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	181.9	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		6.1	error relativo MEDIO DÍA		3.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	4.4	RESULTADO FINAL		181.9 +/- 4.4 LUX				CUMPLE										
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	175.2	error absoluto MAX TARDE (LUX)		10.1	error relativo TARDE		5.8%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	5.0	RESULTADO FINAL		175.2 +/- 5.0 LUX				CUMPLE										
5. DETERMINACIÓN DE LINALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																										
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)																		
								136.5																		
								165.1																		
								170.1																		
								172.8																		
								183.0																		
								190.0																		
								190.3																		
								216.6																		
								219.2																		
								141.2																		
169.7																										
175.3																										
184.6																										
189.0																										
193.0																										
198.6																										
220.2																										
223.6																										

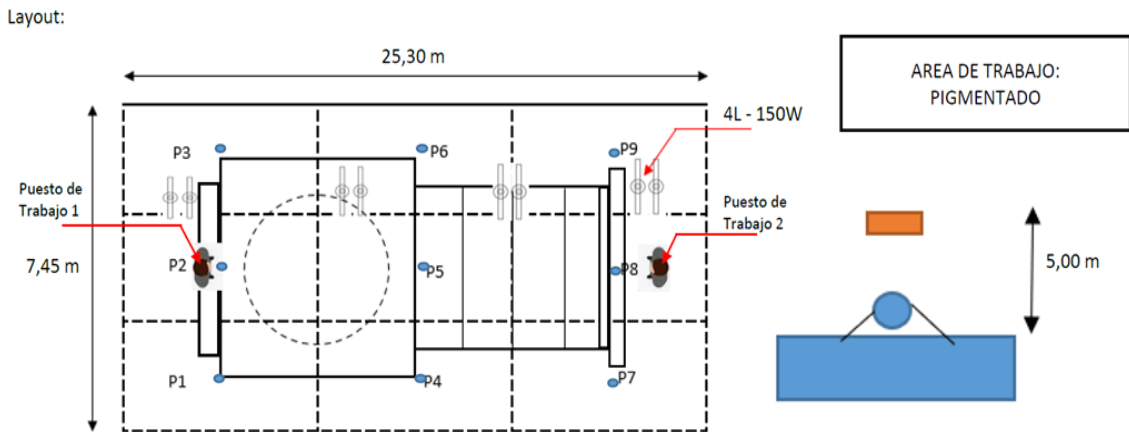
6. PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DESV. EST.	CV%		DESV. EST.	CV%	1	MAÑANA	87.1									50.1	6.4%	ACEPTABLE
MAÑANA	15.7	8.1%	MAÑANA	15.7	8.2%	1	MEDIO DÍA	20.2									11.6	1.5%	ACEPTABLE
MEDIO DÍA	3.6	2.0%	MEDIO DÍA	4.4	2.4%	1	TARDE	33.5									19.3	2.5%	ACEPTABLE
TARDE	8.2	4.4%	TARDE	5.0	2.9%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		87.1 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		20.2 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		33.5 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

ANEXO I . Matriz registro de identificación de riesgos por iluminación “ÁREA 4”

		REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN CURTIDURÍA HIDALGO		
CÓDIGO:	CH-RI-A4-01	REVISADO POR: Ing. Edison Jordán		
EVALUADOR:	El investigador	APROBADO POR: Ing. Francisco Hidalgo		
1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO PO ILUMINACIÓN ÁREA 1				
EMPRESA:	Curtiduría Hidalgo	NOMBRE DEL EVALUADOR		
ÁREA DE TRABAJO	Pigmentadora	Sr. Hernán Ismael Toalombo		
PUESTO DE TRABAJO	Operador	HORA IDENTIFICACIÓN	09:00, 12:00, 14:00	
FECHA	14-15-18/11/2024	TRABAJADORES	2	
DESCRIPCIÓN	Aplica formulación de colores, opera y brinda mantenimiento a la máquina.			
2. FOTOGRAFÍAS DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN NATURAL/ARTIFICIAL				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>				
OBSERVACIONES		Las lámparas no son nuevas, pero están en buen estado		
		El área de trabajo no tiene deficiencia de luz		
		El área de trabajo no tiene exceso de luz		
3.IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO				

ANCHO W (m)	7.45	CONSTANTE SALÓN	1.15
LONGITUD L (m)	25.30	PUNTOS DE MEDICIÓN	9
HM (m)	5.00	TIPO DE MALLADO	3x3

Layout:



CÁLCULOS DE CONSTANTE Y PUNTOS DE MEDICIÓN	$C = \frac{W * L}{H_M * (W + L)} = \frac{7.45 * 25.30}{5.0 (7.45 + 25.30)} = 1,15 = 9 \text{ puntos}$		
4. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ILUMINACIÓN			
NÚMERO LÁMPARAS	4	LÁMPARAS EN MAL ESTADO	0
NÚMERO DE FOCOS	4	FOCOS EN MAL ESTADO	0
MARCA LUMINARIAS	Silvanya LED	POTENCIA LUMINARIAS WATTS	150
POSICIÓN RELATIVA DEL TECHO		Lámparas colgantes	
CONDICIONES DEL LUGAR DE TRABAJO			DESCRIPCIÓN ADICIONAL
DESCRIPCIÓN	DETALLES	ESTADO	
Paredes	Material de bloque, color gris con textura porosa	Medio	Existe iluminación natural con ventanas y tragaluz en el techo.
Techo	Material de steel panel, color gris con textura lisa	Bueno	
Piso	Material de concreto, color gris con textura porosa	Medio	Existe un proceso de mantenimiento de iluminación
Superficie de trabajo	N/A		
Equipo o maquinaria	Pigmentadora	Bueno	

1. FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGO POR ILUMINACIÓN EN ÁREA 1									
CONTROL DE FACTORES AMBIENTALES									
MUESTRA		TEMPERATURA AMBIENTE (TA) °C		HUMEDAD RELATIVA (HR) %		NUBOSIDAD (NUB) %		CONDICIÓN ATMOSFÉRICA	
J1		28.1		33.2		25.0		Parcialmente nublado	
J2		25.9		37.0		10.0		Despejado	
J3		25.8		36.7		10.0		Despejado	
ESPECIFICACIÓN LUXÓMETRO				Espectro: CIE fotópica (CIE curva d respuesta del ojo humano), precisión: ±5%, respuesta del coseno, f°2≤2%; coseno corregido para incidencia angular de luz.					
METODOLOGÍA APLICADA				025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACIÓN EN CENTRO DE TRABAJO					
2. MEDICIÓN DE NIVELES MÁXIMOS/MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN									
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				La medición se realizo con luz natura en las 3 jornadas					
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00									
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE			
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		
0:03:00	P1	2022.0	1561.0	1336.0	1329.0	1247.0	1238.0		
0:03:00	P2	1357.0	1354.0	1538.0	1522.0	1005.0	975.0		
0:03:00	P3	933.0	921.0	1029.0	999.0	570.0	525.0		
0:03:00	P4	1845.0	1797.0	1695.0	1621.0	1708.0	1686.0		
0:03:00	P5	1265.0	1251.0	1134.0	1123.0	1494.0	1472.0		
0:03:00	P6	639.0	618.0	1370.0	1226.0	901.0	880.0		
0:03:00	P7	2120.0	2053.0	2387.0	2321.0	2117.0	2006.0		
0:03:00	P8	2229.0	2215.0	2570.0	2565.0	2060.0	1987.0		
0:03:00	P9	1500.0	1484.0	1761.0	1668.0	1177.0	1117.0		
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00									
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE			
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)		
0:03:00	P1	1618.0	1601.0	1482.0	1428.0	1377.0	1352.0		
0:03:00	P2	1381.0	1375.0	1567.0	1561.0	973.0	961.0		
0:03:00	P3	772.0	761.0	1047.0	1018.0	586.0	545.0		
0:03:00	P4	1881.0	1848.0	1653.0	1562.0	1661.0	1650.0		
0:03:00	P5	1277.0	1274.0	1144.0	1134.0	1601.0	1487.0		
0:03:00	P6	797.0	709.0	1377.0	1350.0	910.0	903.0		
0:03:00	P7	2084.0	2042.0	2538.0	2529.0	2097.0	2064.0		
0:03:00	P8	1605.0	1553.0	2533.0	2525.0	1975.0	1932.0		
0:03:00	P9	1407.0	1377.0	1849.0	1780.0	1263.0	1257.0		
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00									

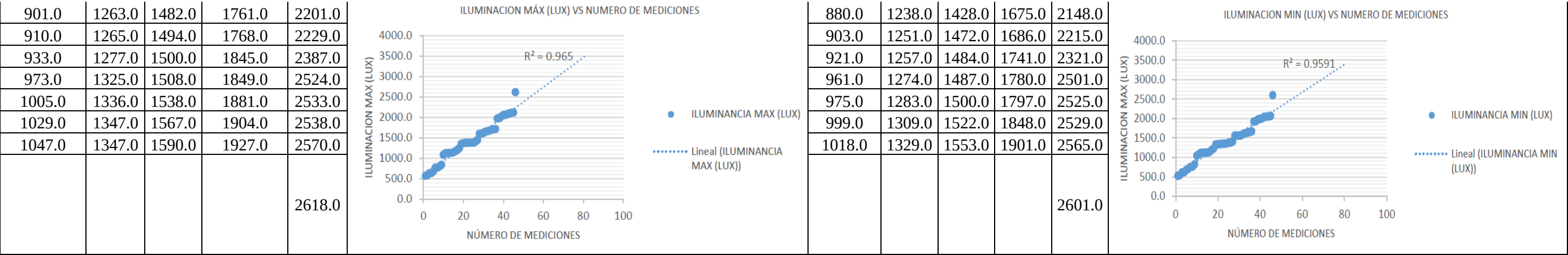
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	P1	1381.0	1347.0	1590.0	1564.0	1446.0	1406.0
0:03:00	P2	1347.0	1338.0	1508.0	1500.0	773.0	751.0
0:03:00	P3	685.0	678.0	1129.0	1117.0	632.0	608.0
0:03:00	P4	1325.0	1283.0	2201.0	2148.0	1768.0	1741.0
0:03:00	P5	1203.0	1186.0	1131.0	1122.0	1379.0	1309.0
0:03:00	P6	1084.0	1041.0	1347.0	1333.0	841.0	821.0
0:03:00	P7	1904.0	1901.0	2618.0	2601.0	2061.0	2041.0
0:03:00	P8	1927.0	1922.0	2524.0	2501.0	1124.0	1077.0
0:03:00	P9	1678.0	1635.0	1718.0	1675.0	1985.0	1973.0
3. MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN MÁXIMA/MÍNIMA EN PUESTO DE TRABAJO							
JORNADA 1: 10:00 - 12:00 - 15:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	1576.0	1475.0	1581.0	1577.0	1086.0	1075.0
0:03:00	PT2	2398.0	2392.0	2561.0	2551.0	1889.0	1849.0
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	1377.0	1375.0	1510.0	1508.0	1005.0	998.0
0:03:00	PT2	2297.0	2290.0	2507.0	2502.0	2502.0	1967.0
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00							
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE	
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)
0:03:00	PT1	1446.0	1444.0	1525.0	1519.0	938.0	925.0
0:03:00	PT2	2428.0	1427.0	1533.0	1523.0	1705.0	1653.0

1. FICHA DE EVALUACIÓN DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS Y PUESTOS DE TRABAJO

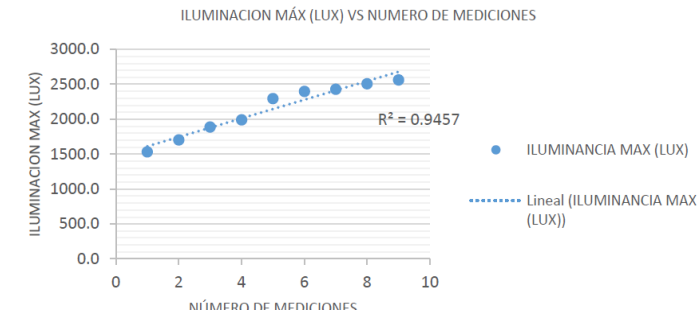
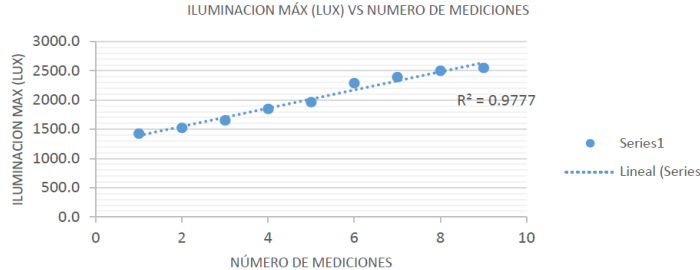
LÍMITES DE EVALUACIÓN					LÍMITE DE FACTOR UNIFORMIDAD			
100 luxes. - Cuando sea necesario una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, talleres textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.					El valor de factor de uniformidad es 0.7 y aceptable el 75% de distribución			
2. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREA DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		1545.6	1472.7	1646.7	1597.1	1364.3	1320.7	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		1424.7	1393.3	1687.8	1654.1	1382.6	1350.1	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
RANGOS		MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
PROMEDIO		1392.7	1370.1	1751.8	1729.0	1334.3	1303.0	CUMPLE
3. EVALUACIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN EN PUESTOS DE TRABAJO								
CONDICIONES DE ILUMINACIÓN AL MEDIR				En el área se considera un mínimo de 100 luxes				
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	1576.0	1475.0	1581.0	1577.0	1086.0	1075.0	CUMPLE
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	1377.0	1375.0	1510.0	1508.0	1005.0	998.0	CUMPLE
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		NIVEL CUMPLIMIENTO
TIEMPO	PUESTO	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	1	1446.0	1444.0	1525.0	1519.0	938.0	925.0	CUMPLE
4.DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE UNIFORMIDAD								
FACTOR DE UNIFORMIDAD RESPECTO AL ÁREA DE TRABAJO								
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		

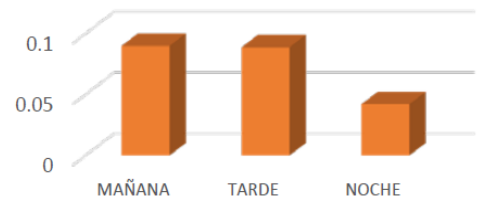
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	CUMPLIMIENTO FACTOR
0:03:00	P1	0.76	0.94	0.81	0.83	0.91	0.94	CUMPLE
0:03:00	P2	0.88	0.92	0.93	0.95	0.74	0.74	CUMPLE
0:03:00	P3	0.60	0.63	0.62	0.63	0.42	0.40	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.84	0.82	0.97	0.99	0.80	0.78	CUMPLE
0:03:00	P5	0.82	0.85	0.69	0.70	0.91	0.90	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.41	0.42	0.83	0.77	0.66	0.67	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.73	0.72	0.69	0.69	0.64	0.66	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.69	0.66	0.64	0.62	0.66	0.66	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.97	0.99	0.94	0.96	0.86	0.85	CUMPLE
PORCENTAJE %		66.7	66.7	55.6	66.7	55.6	55.6	
JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.88	0.87	0.88	0.86	1.00	1.00	CUMPLE
0:03:00	P2	0.97	0.99	0.93	0.94	0.70	0.71	CUMPLE
0:03:00	P3	0.54	0.55	0.62	0.62	0.42	0.40	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.76	0.75	0.98	0.94	0.83	0.82	CUMPLE
0:03:00	P5	0.90	0.91	0.68	0.69	0.86	0.91	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.56	0.51	0.82	0.82	0.66	0.67	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.68	0.68	0.67	0.65	0.66	0.65	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.89	0.90	0.67	0.66	0.70	0.70	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.99	0.99	0.91	0.93	0.91	0.93	CUMPLE
PORCENTAJE %		66.7	66.7	55.6	55.6	66.7	55.6	
JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00								
ETAPA DEL DÍA		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		CUMPLIMIENTO FACTOR
TIEMPO (m)	PUNTOS	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	MAX (LUX)	MIN (LUX)	
0:03:00	P1	0.99	0.98	0.91	0.90	0.92	0.93	CUMPLE
0:03:00	P2	0.97	0.98	0.86	0.87	0.58	0.58	NO CUMPLE
0:03:00	P3	0.49	0.49	0.64	0.65	0.47	0.47	NO CUMPLE
0:03:00	P4	0.95	0.94	0.80	0.80	0.75	0.75	CUMPLE
0:03:00	P5	0.86	0.87	0.65	0.65	0.97	1.00	NO CUMPLE
0:03:00	P6	0.78	0.76	0.77	0.77	0.63	0.63	NO CUMPLE
0:03:00	P7	0.73	0.72	0.67	0.66	0.65	0.64	NO CUMPLE
0:03:00	P8	0.72	0.71	0.69	0.69	0.84	0.83	NO CUMPLE
0:03:00	P9	0.83	0.84	0.98	0.97	0.67	0.66	NO CUMPLE
PORCENTAJE %		88.9	88.9	55.6	55.6	44.4	44.4	

1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																			
PARÁMETROS																			
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.																			
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN ÁREAS DE TRABAJO																			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00						
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	
	91.3	60.6	48.7	63.0	3.9	3.9	29.6	18.7	7.6	6.0	22.1	25.5	61.6	41.9	56.4	68.9	26.1	21.6	
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	1454.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		60.8	error relativo MAÑANA		4.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		30.8	RESULTADO FINAL		1454.3 +/- 30.8 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	1695.4	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		37.6	error relativo MEDIO DÍA		2.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		26.2	RESULTADO FINAL		1695.4 +/- 26.2 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1360.4	error absoluto MAX TARDE (LUX)		17.4	error relativo TARDE		1.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		11.8	RESULTADO FINAL		1360.4 +/- 1.8 LUX				CUMPLE		
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	1412.0	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		40.4	error relativo MAÑANA		2.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)		21.0	RESULTADO FINAL		1412.0 +/- 21.0 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	1660.1	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		46.0	error relativo MEDIO DÍA		2.8%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)		34.8	RESULTADO FINAL		1660.1 +/- 34.8 LUX				CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1324.6	error absoluto MAX TARDE (LUX)		17.0	error relativo TARDE		1.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)		11.5	RESULTADO FINAL		1324.6 +/- 11.5 LUX				CUMPLE		
5. DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)										VALORES MÍNIMOS (LUX)									
570.0	1084.0	1357.0	1601.0	1975.0						525.0	1041.0	1333.0	1561.0	1922.0					
586.0	1124.0	1370.0	1605.0	1985.0						545.0	1077.0	1338.0	1561.0	1932.0					
632.0	1129.0	1377.0	1618.0	2022.0						608.0	1117.0	1347.0	1562.0	1973.0					
639.0	1131.0	1377.0	1653.0	2060.0						618.0	1117.0	1350.0	1564.0	1987.0					
685.0	1134.0	1379.0	1661.0	2061.0						678.0	1122.0	1352.0	1601.0	2006.0					
772.0	1144.0	1381.0	1678.0	2084.0						709.0	1123.0	1354.0	1621.0	2041.0					
773.0	1177.0	1381.0	1695.4	2097.0						751.0	1134.0	1375.0	1635.0	2042.0					
797.0	1203.0	1407.0	1708.0	2117.0						761.0	1186.0	1377.0	1650.0	2053.0					
841.0	1247.0	1446.0	1718.0	2120.0						821.0	1226.0	1406.0	1668.0	2064.0					



6. PRECISIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)						7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)													
VALORES MÁXIMOS			VALORES MÍNIMOS			OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									GRR (LUX)	%GRR	CRITERIO
ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9			
	DES. EST.	CV%		DES. EST.	CV%	1	MAÑANA	675.0	43.0	255.0	598.0	91.0	466.0	219.0	676.0	301.0	212.3	27.3%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
	MAÑANA	21.0		1.4%	MAÑANA	21.0	1.5%	1	MEDIO DÍA	261.0	67.0	130.0	639.0	22.0	151.0	297.0	69.0	181.0	116.0
MEDIO DÍA	26.2	1.5%	MEDIO DÍA	34.8	2.1%	1	TARDE	208.0	254.0	107.0	118.0	292.0	89.0	111.0	983.0	868.0	193.5	24.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
TARDE	11.8	0.9%	TARDE	11.5	0.9%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		369.3 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		201.9 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		336.7 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA																		No es necesario repetir el ensayo	
																			

1. FICHA DE VERIFICACIÓN DE ENSAYO NORMALIZADO - ISO 17025 (ILUMINACIÓN ÁREA TRABAJO)																			
PARÁMETROS																			
De la guía SAE CR GA01, R07, 2021-10-12, ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN SEGÚN NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018, descrito en el literal, C 7.2.1.5 El laboratorio debe verificar los métodos normalizados que utiliza de acuerdo con un procedimiento establecido, para asegurar que cumple con los requisitos de desempeño propuestos (objetivos). El laboratorio debe asegurar con datos experimentales que el método puede ser aplicado correctamente en las condiciones del laboratorio. Se deberá disponer de los registros correspondientes, por lo que para ensayos físicos puede considerar Veracidad (error), Precisión (Repetibilidad y Reproducibilidad, estimación de incertidumbre según la guía GUM.																			
2. DETERMINACIÓN DE ERRORES E INCERTIDUMBRE EN PUESTOS DE TRABAJO																			
JORNADA 1: 10:00; 12:00; 15:00							JORNADA 2: 09:00 - 12:00 - 16:00						JORNADA 3: 08:30 - 12:30 - 17:00						
ETAPA DEL DÍA	MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		MAÑANA		MEDIO DÍA		TARDE		
ERRORES DE MEDICIÓN	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	error medio MAX (LUX)	error medio MIN (LUX)	
	23.7	355.7	360.7	359.0	27.7	26.0	77.3	253.7	306.7	310.0	128.7	144.0	53.7	609.3	667.3	669.0	156.3	170.0	
3. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÁXIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2374.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		51.6	error relativo MAÑANA		2.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	26.9	RESULTADO FINAL		2374.3 +/- 26.9 LUX					CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	2200.3	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		444.9	error relativo MEDIO DÍA		20.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	194.5	RESULTADO FINAL		2200.3 +/- 194.5 LUX					CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1861.3	error absoluto MAX TARDE (LUX)		104.2	error relativo TARDE		5.6%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	67.7	RESULTADO FINAL		1861.3 +/- 67.7 LUX					CUMPLE		
4. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LAS MEDICIONES MÍNIMAS DE ILUMINACIÓN EN LAS TRES JORNADAS																			
PROM. EVALUACIÓN MAÑANA MAX (LUX)	2036.3	error absoluto MAX MAÑANA (LUX)		406.2	error relativo MAÑANA		19.9%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MAÑANA (LUX)	183.1	RESULTADO FINAL		2036.3 +/- 183.1 LUX					CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN MEDIO DÍA MAX (LUX)	2192.0	error absoluto MAX MEDIO DÍA (LUX)		446.0	error relativo MEDIO DÍA		20.3%	INCERTIDUMBRE TIPO A - MEDIO DÍA (LUX)	194.7	RESULTADO FINAL		2192.0 +/- 194.7 LUX					CUMPLE		
PROM. EVALUACIÓN TARDE MAX (LUX)	1823.0	error absoluto MAX TARDE (LUX)		113.3	error relativo TARDE		6.2%	INCERTIDUMBRE TIPO A - TARDE (LUX)	76.7	RESULTADO FINAL		1823.0 +/- 76.7 LUX					CUMPLE		
5. DETERMINACIÓN DE LINEALIDAD VALORES MÁXIMOS/MÍNIMOS																			
VALORES MÁXIMOS (LUX)								VALORES MÍNIMOS (LUX)											
1533.0								1427.0											
1705.0								1523.0											
1889.0								1653.0											
1990.0								1849.0											
2297.0								1967.0											
2398.0								2290.0											
2428.0								2392.0											
2507.0								2502.0											
2561.0								2551.0											
6. PRESICIÓN (COEFICIENTE VARIACIÓN)				7. ENSAYO R-R (REPETIBILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD)															
VALORES MÁXIMOS		VALORES MÍNIMOS		OPERADOR	JORNADA	PUNTOS DE MEDICIÓN									%GRR	CRITERIO			

ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN		ETAPA DEL DÍA	COEF. VARIACIÓN				P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	GRR (LUX)		
	DESV. EST.	CV%		DESV. EST.	CV%														
						1	MAÑANA	201.0									115.5	14.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
MAÑANA	183.1	7.7%	MAÑANA	183.1	9.0%	1	MEDIO DÍA	73.0									42.0	5.4%	ACEPTABLE
MEDIO DÍA	194.5	8.8%	MEDIO DÍA	194.7	8.9%	1	TARDE	161.0									92.5	11.9%	CONDICIONALMENTE ACEPTABLE
TARDE	67.7	3.6%	TARDE	76.7	4.2%	RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		201.0 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		73.0 LUX		RANGO PROMEDIO LUX - MAÑANA		161.0 LUX		CONCLUSIÓN	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA					No es necesario repetir el ensayo														
																			

ANEXO J. Aplicación del método William Fine para identificación de Riesgos Mecánicos

PROCESOS DE ÁREA 1									
RIESGO MECÁNICO	CONSECUENCIA C	EXPOSICIÓN E	PROBABILIDAD P	GP=C*E*P	INTERPRETACIÓN GRADO DE PELIGROSIDAD	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACIÓN FP	GR=GP*FP	INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PERSECUCIÓN
Espacio físico reducido	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Piso resbaladizo o irregular	5	10	6	300	RIESGO ALTO	1 a 20	1	300	BAJO
Desorden	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Golpes con maquinaria	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Manejo herramientas cortantes o punzantes	1	6	6	36	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	36	BAJO
Caídas a distinto nivel	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO
Caída de objetos o derrumbamientos	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caídas de objetos en manipulación	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO
Manipulación de maquinaria o sistema eléctrico	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Manipulación de materiales calientes	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO

PROCESOS DE ÁREA 2									
RIESGO MECÁNICO	CONSECUENCIA C	EXPOSICIÓN E	PROBABILIDAD P	GP=C*E*P	INTERPRETACIÓN GRADO DE PELIGROSIDAD	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACIÓN FP	GR=GP*FP	INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PERSECUCIÓN
Espacio físico reducido	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Piso resbaladizo o irregular	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Desorden	1	6	6	36		1 a 20	1	36	BAJO
Golpes con maquinaria	1	3	6	18	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	18	BAJO
Manejo herramientas cortantes o punzantes	1	6	6	36	RIESGO MODERADO	1 a 20	1	36	BAJO
Caídas a distinto nivel	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caída de objetos o derrumbamientos	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caídas de objetos en manipulación	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO
Manipulación de maquinaria o sistema eléctrico	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Manipulación de materiales calientes	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO

PROCESOS DE ÁREA 3									
RIESGO MECÁNICO	CONSECUENCIA C	EXPOSICIÓN E	PROBABILIDAD P	GP=C*E*P	INTERPRETACIÓN GRADO DE PELIGROSIDAD	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACIÓN FP	GR=GP*FP	INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PERSECUCIÓN
Espacio físico reducido	1	3	3	9	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	9	BAJO
Piso resbaladizo o irregular	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Desorden	1	3	3	9	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	9	BAJO
Golpes con maquinaria	1	3	6	18	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	18	BAJO
Manejo herramientas cortantes o punzantes	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Caídas a distinto nivel	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caída de objetos o derrumbamientos	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caídas de objetos en manipulación	1	3	3	9	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	9	BAJO
Manipulación de maquinaria o sistema eléctrico	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Manipulación de materiales calientes	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO

PROCESOS DE ÁREA 4									
RIESGO MECÁNICO	CONSECUENCIA C	EXPOSICIÓN E	PROBABILIDAD P	GP=C*E*P	INTERPRETACIÓN GRADO DE PELIGROSIDAD	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS	FACTOR DE PONDERACIÓN FP	GR=GP*FP	INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE PERSECUCIÓN
Espacio físico reducido	1	3	5	15	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	15	BAJO
Piso resbaladizo o irregular	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Desorden	5	6	6	180	RIESGO NOTABLE	1 a 20	1	180	BAJO
Golpes con maquinaria	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Manejo herramientas cortantes o punzantes	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Caídas a distinto nivel	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Caída de objetos o derrumbamientos	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO
Caídas de objetos en manipulación	1	6	6	36	RIESGO MODERADO	1 a 20	1	36	BAJO
Manipulación de maquinaria o sistema eléctrico	1	1	1	1	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	1	BAJO
Manipulación de materiales calientes	0	0	0	0	RIESGO ACEPTABLE	1 a 20	1	0	BAJO

ANEXO K. Ficha de Distribución de Equipos de Protección Individual

<p align="center">CURTIDURÍA HIDALGO</p> <p align="center">FICHA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</p>		
<p align="center">DATOS DEL TRABAJADOR</p>		
Nombres y apellidos:		
Puesto de trabajo:		
Edad:		
<p align="center">EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</p>		
Tipo de EPI:		
Marca y modelo:		
Características personales (talla, sexo, información adicional)		
Nº de unidades entregadas		
Fecha de entrega:		
<p align="center">INFORMACIÓN SOBRE EL EPI</p>		
Información recibida:		
Fecha:		
<p align="center">USO DEL EPI</p>		
Condiciones de uso:		
Vida útil/fecha de caducidad:		
<p align="center">MANTENIMIENTO DEL EPI</p>		
Operación realizada:		
Fecha:		
Nombre del responsable:		

Firma del trabajador

Firma del responsable del EPI

ANEXO L. Ficha de comunicación de accidentes o incidentes de trabajo

CURTIDURÍA HIDALGO FICHA DE COMUNICACIÓN DE ACCIDENTE O INCIDENTE EN EL TRABAJO			
DATOS DEL TRABAJADOR			
Nombres y apellidos:		Edad:	
Cédula:		Teléfono:	
Puesto de trabajo		Proceso:	
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE			
Fecha:		Turno de trabajo:	
Testigos:		Nombre del testigo:	
Equipo de protección personal			
Tipo de accidente (como se produjo)			
CAUSAS DEL ACCIDENTE			
(Redactar que ocasionó el accidente)			
MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS			
(Establecer medidas de prevención basado en el tipo de accidente)			
INFORMACIÓN ASISTENCIAL			
(Describir la lesión y tratamiento)			

Firma del supervisor

C.I:

Firma del encargado

C.I:

ANEXO M. Tabla de codificación del Sistema de Gestión de Riesgos y Salud.

CÓDIGO	REFERENCIA
CH-SGRS-IER-001	Curtiduría Hidalgo – Sistema de Gestión de Riesgos y Salud – Investigación y Evaluación de Riesgos.
CH-SGRS-MR-001	Curtiduría Hidalgo – Sistema de Gestión de Riesgos y Salud – Medición de Riesgos.
CH-SGRS-AP-001	Curtiduría Hidalgo – Sistema de Gestión de Riesgos y Salud – Acciones Preventivas.
CH-SGRS-AP-PP-001	Curtiduría Hidalgo – Sistema de Gestión de Riesgos y Salud – Acciones Preventivas a los Procesos de Producción.
CH-SGRS-IAI-001	Curtiduría Hidalgo – Sistema de Gestión de Riesgos y Salud – Investigación de Accidentes e Incidentes.